



DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO  
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

## **ADAPTACIÓN DE CONTENIDOS WEB USABLES PARA USUARIOS MÓVILES**

Guías de diseño web para facilitar el acceso  
a la información desde teléfonos inteligentes

**Araceli Granados García**

Tesis para optar por el Grado de Maestra en Diseño  
Línea de Investigación: Nuevas Tecnologías

Miembros del jurado:

**Dr. Héctor Schwabe Mayagoitia**

*Director de la tesis*

**Dra. Beatriz Adriana González Beltrán**

*Codirectora de la tesis*

Dra. Lizbeth Gallardo López

Mtro. Rodrigo Ramírez Ramírez

Mtra. Ana Carolina Robles Salvador

Dr. Jorge Sánchez de Antuñano Barranco

México, D.F.

Julio de 2012

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres Marcial Granados Domínguez y Ma. del Carmen García Sánchez por ser mi ejemplo de vida.

A Víctor Pérez Zaguilán por su amor, paciencia y apoyo incondicional.

A la Dra. Beatriz Adriana González Beltrán por su compromiso y valiosa asesoría durante toda la investigación.

Al Dr. Héctor Schwabe Mayagoitia, Mtro. Rodrigo Ramírez Ramírez, Mtra. Ana Carolina Robles Salvador, Dra. Lizbeth Gallardo López y Dr. Jorge Sánchez de Antuñano Barranco por sus opiniones y comentarios para la presente investigación.

Al Posgrado en Diseño por darme la oportunidad de seguir profundizando en el conocimiento del diseño.

A la UAM Azcapotzalco por permitirme formar parte de esta gran “Casa abierta al tiempo”.

## RESUMEN

Actualmente las personas tienen mayor acceso a contenidos web desde dispositivos móviles como los teléfonos inteligentes, que desde computadoras de escritorio, ya que esto les permite estar comunicados y disponibles en cualquier momento y en cualquier situación que lo requieran; sin embargo, cuando el usuario navega en la web móvil, se enfrenta a problemas de usabilidad debido a que muchos de los contenidos web no están adaptados para visualizarse en dispositivos con pantallas pequeñas y aquellos que si lo están, inciden en problemas de navegación, presentación de la información, cantidad adecuada de información, uso adecuado de los gráficos, etc.

Tomando como base esta problemática, en el presente trabajo se plantea la necesidad de generar guías de diseño web que orienten en la adaptación de contenidos usables para usuarios móviles, para lo cual se emplea la metodología del diseño centrado en el usuario, y para comprobar la factibilidad de las guías de diseño web propuestas, éstas se aplican a un caso de estudio con usuarios de dispositivos móviles de la marca *BlackBerry*.

## INDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
Planteamiento y delimitación del problema de investigación .....	3
Objetivo general .....	4
Hipótesis general.....	4
Procedimiento.....	4
Desarrollo del documento.....	4
 <b>Capítulo 1. Marco conceptual.....</b>	<b>7</b>
1.1 Entorno móvil.....	7
1.2 Usuarios móviles .....	7
1.3 Dispositivos móviles .....	10
1.3.1 Teléfonos celulares.....	11
1.3.2 Asistentes digitales personales.....	12
1.3.3 Teléfonos inteligentes .....	13
1.4 Web móvil.....	17
 <b>Capítulo 2. Estado del arte.....</b>	<b>22</b>
2.1 Diseño de interfaces gráficas usables para la web móvil.....	22
2.1.1 Bases del diseño gráfico.....	22
2.1.2 Diseño web .....	29
2.1.3 Diseño web móvil.....	33
2.1.4 Usabilidad .....	36
2.2 Adaptación de contenidos web.....	38
2.2.1 Adaptación estática.....	41
2.2.2 Adaptación dinámica.....	41
2.3 Trabajos relacionados .....	41
2.3.1 Guías de diseño web .....	41
2.3.2 Guías de diseño web móvil.....	45



2.3.3 Adaptación de contenidos web .....	57
<b>Capítulo 3. Metodología del diseño centrado en el usuario .....</b>	<b>63</b>
3.1 Introducción a la metodología del diseño centrado en el usuario .....	63
3.2 Elementos del diseño centrado en el usuario.....	65
3.2 Fases del diseño centrado en el usuario.....	67
<b>Capítulo 4. Propuesta de investigación.....</b>	<b>74</b>
4.1 Guías de diseño web móvil .....	74
4.2 Caso de estudio.....	78
4.2.1 Análisis.....	78
4.2.2 Diseño .....	82
4.2.3 Construcción .....	89
4.2.4 Evaluación .....	90
4.3 Criterios para la adaptación de contenido web en teléfonos inteligentes <i>BlackBerry</i> .....	94
<b>Contribución al diseño .....</b>	<b>99</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>101</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXO 1. ENCUESTA PARA EL ESTUDIO DE USUARIOS MÓVILES .....</b>	<b>122</b>
Gráficas de resultados.....	125
<b>ANEXO 2. PRUEBA DE USABILIDAD PARA USUARIOS MÓVILES .....</b>	<b>144</b>
Gráficas de resultados.....	148
<b>CURRÍCULUM VÍTAE.....</b>	<b>179</b>

## INDICE DE FIGURAS

### Capítulo 2. Estado del arte

Figura 1. Elementos conceptuales .....	24
Figura 2. Elementos visuales.....	25
Figura 3. Elementos de relación .....	26
Figura 4. Colores hexadecimales .....	31
Figura 5. Pantalla de inicio de <i>BBC.mobi</i> .....	52
Figura 6. Pantalla de inicio de <i>ESPN.mobi</i> .....	53
Figura 7. Pantalla de resultados de <i>ESPN.mobi</i> .....	54
Figura 8. Pantalla de <i>Google Maps: Google.mobi</i> .....	55
Figura 9. Pantalla de inicio de <i>The New York Times: mobile.NYTimes.com</i> .....	56
Figura 10. Pantalla de inicio de <i>eBay.mobi</i> .....	57

### Capítulo 3. Metodología del diseño centrado en el usuario

Figura 11. Fases del diseño centrado en el usuario .....	67
--	----

### Capítulo 4. Propuesta de investigación

Figura 12. Pantalla de inicio del buscador de <i>Google</i> (versión original).....	83
Figura 13. Pantalla de resultados del buscador de <i>Google</i> (versión original) .....	84
Figura 14. Total de resultados en 1 página (versión original).....	84
Figura 15. Pantalla de inicio del buscador de <i>Google</i> (versión adaptada) .....	86
Figura 16. Pantalla de la vista 1 (versión adaptada) .....	87
Figura 17. Pantalla de la vista 2 (versión adaptada) .....	88

### Anexo 1. Encuesta para el estudio de usuarios móviles

Figura 18. Edad .....	125
Figura 19. Género.....	126
Figura 20. Escolaridad .....	127
Figura 21. Ocupación .....	128
Figura 22. Ingresos mensuales aproximados.....	129

Figura 23. Tipo de dispositivo móvil .....	130
Figura 24. Marca de dispositivo móvil .....	131
Figura 25. Modelo de dispositivo móvil.....	132
Figura 26. Tipo de conexión .....	133
Figura 27. Navegador .....	134
Figura 28. Frecuencia de uso .....	135
Figura 29. Ámbito de uso.....	136
Figura 30. Actividades .....	137
Figura 31. Sitios web consultados .....	138
Figura 32. Aplicaciones web .....	139
Figura 33. Lugares de uso.....	140
Figura 34. Movilidad .....	141
Figura 35. Distractores .....	142

## **Anexo 2. Prueba de usabilidad para usuarios móviles**

Figura 36. Número de resultados .....	148
Figura 37. Simplicidad del diseño .....	149
Figura 38. Revisión de resultados .....	150
Figura 39. Resumen de resultados.....	151
Figura 40. <i>URL</i> de resultados .....	152
Figura 41. Uso de desplazamiento vertical y horizontal .....	153
Figura 42. Longitud de páginas .....	154
Figura 43. Perderse en la información.....	155
Figura 44. Lentitud en la búsqueda .....	156
Figura 45. Nivel de satisfacción.....	157
Figura 46. Estilo gráfico .....	158
Figura 47. País e idioma.....	159
Figura 48. Campos de búsqueda .....	160
Figura 49. Cambiar entre vista 1 y vista 2 .....	161
Figura 50. Tamaño y tipo de fuente.....	162

Figura 51. Adaptación del tamaño.....	163
Figura 52. Desplazamiento vertical .....	164
Figura 53. Acomodo en dos columnas .....	165
Figura 54. Uso del <i>favicon</i> .....	166
Figura 55. Número de caracteres del título .....	167
Figura 56. Resumen de resultados.....	168
Figura 57. <i>URL</i> visible .....	169
Figura 58. Mayor información textual .....	170
Figura 59. Navegación en vista 1 .....	171
Figura 60. Preferencias vista 2 .....	172
Figura 61. Decisión para entrar a un sitio.....	173
Figura 62. Limitar el número de caracteres .....	174
Figura 63. Número de resultados .....	175
Figura 64. Selección entre vista 1 y vista 2 .....	176
Figura 65. Selección entre versión adaptada y sin adaptar.....	177

## **INDICE DE TABLAS**

### **Capítulo 1. Marco conceptual**

Tabla 1. Diferencias entre usuario fijo y usuario móvil .....	9
Tabla 2. Comparativo de características de los dispositivos móviles.....	16

### **Capítulo 4. Propuesta de investigación**

Tabla 3. Datos generales de los usuarios móviles .....	80
Tabla 4. Uso de los dispositivos móviles .....	81
Tabla 5. Características generales de uso del buscador de <i>Google</i> sin adaptar .....	91
Tabla 6. Características generales de la propuesta adaptada .....	92
Tabla 7. Usabilidad de la vista 1 .....	93
Tabla 8. Usabilidad de la vista 2.....	93

# **INTRODUCCIÓN**

## **INTRODUCCIÓN**

Durante los últimos años las personas han incrementado el uso de dispositivos móviles como los teléfonos inteligentes para tener acceso a contenidos web, ya que a través de la web móvil pueden conectarse a Internet en cualquier momento y en cualquier lugar que requieran. Sin embargo, el desarrollo de contenidos usables para la web móvil no ha crecido al ritmo de las necesidades de información de los usuarios, por lo que al tener acceso a contenidos que no están adaptados para visualizarse en dispositivos con pantallas pequeñas, el usuario se enfrenta a diversos problemas de usabilidad tanto en la presentación de la información como en la cantidad de información, la navegación y legibilidad. Esto ha provocado que la experiencia del usuario móvil sea una situación frustrante.

Tomando como base esta problemática, en el presente trabajo se plantea la necesidad de generar guías de diseño web enfocadas a la adaptación de contenidos usables para usuarios móviles.

## Planteamiento y delimitación del problema de investigación

Actualmente las personas hacen mayor uso de dispositivos móviles -teléfonos celulares, asistentes digitales personales<sup>1</sup> y teléfonos inteligentes- que de computadoras de escritorio, por lo que el acceso a contenidos web desde estos dispositivos también se ha incrementado. La ventaja que el usuario<sup>2</sup> encuentra al tener acceso a contenidos web desde dispositivos móviles es que la web móvil está disponible en cualquier momento y en cualquier situación que lo requiera (*World Wide Web Consortium*, 2010). Sin embargo, el usuario se enfrenta a problemas de usabilidad<sup>3</sup> debido a que muchos de los contenidos web no están adaptados para visualizarse en dispositivos móviles y aquellos que si lo están, inciden en problemas de navegación, de presentación y cantidad de información y de legibilidad.

Es importante mencionar que de los diferentes tipos de dispositivos móviles existentes, en esta investigación nos referiremos exclusivamente a los teléfonos inteligentes (*smartphones*)<sup>4</sup>.

En esta investigación se utiliza la metodología del diseño centrado en el usuario para generar guías de diseño que orienten la adaptación de contenidos web usables para usuarios de teléfonos inteligentes.

Para comprobar la factibilidad de las guías de diseño web propuestas, éstas se aplican a un caso de estudio con usuarios móviles siguiendo la metodología del diseño centrado en el usuario.

---

<sup>1</sup> PDA por su siglas en inglés *Personal Digital Assistant*.

<sup>2</sup> A los usuarios de dispositivos móviles se les denomina usuarios móviles.

<sup>3</sup> La usabilidad en la web móvil hace referencia a la funcionalidad y satisfacción de los usuarios al emplear determinado sistema.

<sup>4</sup> Las tabletas no se incluyen en esta investigación debido a que tienen pantallas más grandes que los teléfonos inteligentes no se presentan los mismos problemas de usabilidad estudiados en la presente investigación. Para detalles de cada uno de los tipos de dispositivos móviles, referirse al capítulo 1, sección de Dispositivos móviles.

### **Objetivo general**

Generar guías de diseño web para la adaptación de contenidos web usables para usuarios móviles.

### **Hipótesis general**

Aplicar la metodología del diseño centrado en el usuario para generar guías de diseño web móvil que consideren las características de los usuarios, de los dispositivos y de la web móvil permitirá adaptar contenidos web usables para usuarios móviles.

### **Procedimiento**

El procedimiento que se llevó a cabo para responder a la hipótesis planteada fue el siguiente:

- Caracterizar a los usuarios móviles y a los dispositivos móviles.
- Analizar los principios del diseño web móvil.
- Analizar las características de la usabilidad web.
- Analizar el estado del arte de la adaptación de contenidos web en dispositivos móviles.
- Generar guías de diseño para la adaptación de contenidos web.
- Comprobar la factibilidad de las guías de diseño propuestas a través de un caso de estudio, aplicando la metodología del Diseño Centrado en el Usuario.

### **Desarrollo del documento**

El presente trabajo consta de cuatro capítulos; el primer capítulo concierne al marco conceptual donde se analiza el entorno móvil que incluye la caracterización de los usuarios móviles, de los dispositivos, así como la web móvil; el segundo capítulo trata sobre el estado del arte, el cual incluye lo referente al diseño de interfaces gráficas usables para la web móvil, a la adaptación de contenidos web; así como a los trabajos relacionados tanto de diseño web móvil como de adaptación de contenidos.



El capítulo tres describe cada una de las etapas de la metodología del diseño centrado en el usuario que sirvió de base para la generación de las guías de diseño web móvil propuestas y para el caso de estudio que se diseñó para comprobar la factibilidad de las guías.

Finalmente, la propuesta de investigación se presenta en el capítulo cuatro, que está dividido en tres secciones; en la primera sección se enlistan las guías de diseño web móvil generadas, explicando a detalle cada una de ellas y para qué sirven; en la segunda sección se muestra el trabajo realizado y los resultados obtenidos al aplicar la metodología del diseño centrado en el usuario en el caso de estudio para comprobar la factibilidad de las guías de diseño propuestas; y en la tercera sección se presentan a manera de compendio los criterios para la adaptación de contenido web en teléfonos inteligentes *BlackBerry* que resultaron de la aplicación de las guías de diseño web móvil al caso de estudio.

# **CAPÍTULO 1**

## **MARCO CONCEPTUAL**

## **Capítulo 1. Marco conceptual**

En este capítulo se explica el concepto de entorno móvil y se describen los elementos que lo conforman, que son los usuarios móviles, los dispositivos móviles y la web móvil.

### **1.1 Entorno móvil**

El entorno se define como el conjunto de circunstancias o factores sociales, culturales, morales, económicos, profesionales, etc., que rodean una cosa o a una persona; que influyen en su estado o desarrollo y sin las cuales no se puede comprender correctamente<sup>5</sup>.

Dey y Abowd<sup>6</sup> (1999) definen al entorno como cualquier tipo de información que puede ser utilizada para caracterizar la situación de una persona, lugar u objeto.

Algunos autores hacen referencia al entorno utilizando la palabra contexto o ambiente; sin embargo, para propósitos de esta investigación se utilizará la palabra entorno.

A partir de estas definiciones de entorno, se puede definir al entorno móvil como el ambiente cambiante que se crea en torno al usuario de dispositivos móviles cuando accesa a la web móvil en cualquier momento y en cualquier lugar.

Para comprender al entorno móvil, es importante caracterizar los elementos que lo conforman, que son, los usuarios móviles, los dispositivos móviles y la web móvil.

### **1.2 Usuarios móviles**

En este apartado se da una definición de lo que son los usuarios móviles y se describen cinco de sus características esenciales según lo considera el autor Steve Love en el libro *Understanding Mobile Human-Computer Interaction*.

---

<sup>5</sup> Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española.

<sup>6</sup> Anind Dey y Gregory Abowd son científicos de la computación del Instituto Tecnológico de Georgia.

Al final de este apartado se hace un comparativo entre los usuarios de dispositivos móviles (usuarios móviles) y los usuarios de computadoras de escritorio (usuarios fijos).

Los usuarios móviles son personas que hacen uso de dispositivos de mano o portátiles como teléfonos celulares, asistentes digitales personales o teléfonos inteligentes, para estar comunicados en cualquier momento y en cualquier lugar y/o requieren del uso de una computadora convencional en entornos donde es difícil llevarla. Los usuarios móviles utilizan sus dispositivos en diferentes lugares, cuando están caminando, cuando están viajando de un lugar a otro, etc., lo que ocasiona que tengan necesidades de información específicas y requieran de recursos específicos como conexiones inalámbricas para una comunicación móvil efectiva.

Love (2005) considera cinco características esenciales de los usuarios que impactan en el uso que le dan a los dispositivos móviles: la capacidad espacial, la personalidad, la memoria, la capacidad verbal y las experiencias previas.

1. La capacidad espacial se refiere a la habilidad del usuario de lidiar con el espacio físico en el que se encuentra así como para visualizar mentalmente las tareas a realizar. Esta característica la aplica el usuario móvil al hacer uso de su dispositivo en un espacio físico lleno de distracciones como objetos u otras personas que se cruzan en su camino.
2. La personalidad define los patrones de conducta y los modos de pensamiento que determinan la adaptación de un individuo a su entorno. En el usuario móvil, la personalidad tiene un efecto en la percepción que tiene del sistema con el que está interactuando y le atribuye rasgos de personalidad con los que él mismo se identifica.
3. La memoria se divide en memoria a largo plazo y memoria a corto plazo. El usuario móvil utiliza más la memoria a corto plazo, por lo que es importante reducir la complejidad de la información que se le presenta.

4. La capacidad verbal se refiere a la habilidad de comprender palabras habladas o escritas. Esta habilidad se relaciona con el mejor desempeño del usuario móvil en sus tareas a realizar.
5. La experiencia previa se refiere a la habilidad del usuario en el manejo de su dispositivo, por el uso cotidiano que le da.

Debido a que el entorno móvil es muy diferente al entorno que se da con el uso de las computadoras de escritorio, es importante investigar el efecto del entorno en la experiencia del usuario móvil. Cuando se hace uso de computadoras de escritorio se puede tener un cierto control de los aspectos del entorno como la ubicación de la computadora, la luz ambiental, el aislamiento del ruido, entre otros; sin embargo, en el entorno al que se enfrenta el usuario de un dispositivo móvil existen muchas distracciones que están fuera de su control, por ejemplo, el propio movimiento del usuario si es que va caminando o en algún transporte, la luz en exteriores, el ruido del lugar en que hace uso del dispositivo, etcétera. Esto determina la facilidad o complejidad que se tiene al usar estos dispositivos móviles para hablar por teléfono, para conectarse a la web, para tomar y ver fotografías, para escribir, para leer, etcétera.

A continuación se presentan algunas diferencias entre usuarios de computadoras de escritorio y usuarios de dispositivos móviles (ver tabla 1).

**Tabla 1. Diferencias entre usuario fijo y usuario móvil**

<b>Usuario fijo</b>	<b>Usuario móvil</b>
Usa una computadora de escritorio	Usa un dispositivo móvil
Tiene una ubicación fija	Va de un lugar a otro
Usa conexiones por cable a Internet	Usa conexiones inalámbricas a Internet
Tiene las condiciones del entorno	Tiene distracciones como el ruido, la luz

controladas	de exteriores, el movimiento, otras personas, etc.
Mayor uso de memoria a largo plazo	Mayor uso de memoria a corto plazo
Maneja contenidos web extensos	Maneja contenidos web breves
Realiza pocas consultas de largos periodos de tiempo en la computadora	Realiza muchas consultas de poco tiempo en su dispositivo móvil

Fuente: Elaboración propia

Las características y necesidades específicas de los usuarios móviles deben conocerse muy bien para poder diseñar contenidos web que sean usables y así mejorar su experiencia en la web móvil; por ejemplo, si se sabe que los usuarios móviles hacen mayor uso de la memoria a corto plazo, se deberán diseñar contenidos concretos, sólo con la información necesaria y con una navegación más simple.

En la presente investigación, para realizar una propuesta de adaptación de contenidos web usables para usuarios móviles, se consideran sólo algunas de las características del usuario móvil mostradas en la tabla anterior como: que usan un dispositivo móvil, que usan conexiones inalámbricas a internet, que hacen un mayor uso de la memoria a corto plazo, que manejan contenidos web breves y que realizan muchas consultas de poco tiempo en su dispositivo móvil.

### **1.3 Dispositivos móviles**

En este apartado se da una definición general de lo que son los dispositivos móviles y se clasifican en: teléfonos celulares, asistentes digitales personales y teléfonos inteligentes. Además se describen las características de cada categoría en cuanto a *hardware*, funcionamiento, sistemas operativos, etc. Finalmente, a través de una tabla (figura 2), se hace un comparativo de las principales características de los dispositivos móviles.

Los dispositivos móviles también conocidos como dispositivos de mano, computadoras de mano, *palmtop* o *handheld* son dispositivos de bolsillo que tienen una pantalla pequeña y un teclado miniatura o un sistema táctil (*touch-screen*) para ingresar datos; ejemplo de ellos son los teléfonos celulares, los asistentes digitales personales (*PDA*)<sup>7</sup> y los teléfonos inteligentes (*smartphones*).

La evolución de los dispositivos móviles está definida por cuatro generaciones. La primera y segunda generación se caracterizan por el diseño y optimización de dispositivos móviles para la comunicación por voz; la tercera generación se centra además en la transmisión de datos a través de la conexión inalámbrica a Internet y la cuarta generación combina comunicación por voz, datos y servicios multimedia (Martínez y Cruz, 2005).

### **1.3.1 Teléfonos celulares**

Los teléfonos celulares permiten realizar llamadas básicas a través de la red de telefonía celular, además de que incluyen un servicio de buzón de voz, permiten almacenar una cierta cantidad de información de sus contactos, así como enviar y recibir mensajes de texto.

Su principal característica es su portabilidad, y permiten comunicarse desde casi cualquier lugar. Aunque su principal función es la comunicación de voz, como el teléfono convencional, su rápido desarrollo ha incorporado otras funciones como cámara fotográfica, agenda, acceso a Internet (sólo algunos modelos) e incluso servicios de localización o *GPS (Global Positioning System)*<sup>8</sup> (Microsoft, 2008).

---

<sup>7</sup> Del inglés *Personal Digital Assistant*.

<sup>8</sup> El Sistema de Posicionamiento Global es un Sistema Global de Navegación por Satélite que permite determinar con gran precisión la posición de un objeto o persona una persona en cualquier parte del mundo.

La evolución del teléfono móvil ha permitido disminuir su tamaño y su peso; tienen baterías pequeñas y de gran duración, pantallas nítidas a color e incorporan software para juegos, reproducción de música, video, Internet y algunos hasta televisión digital.

Algunos teléfonos celulares tienen instalado el sistema operativo *Windows Mobile*, el cual permite recuperar correo electrónico a través de *Microsoft Outlook Mobile*; además, permite realizar un seguimiento de la agenda y los contactos, explorar Internet y enviar y recibir mensajes de texto. El sistema operativo *Symbian* también es muy popular en estos dispositivos porque abarata costos (Martín y Marcelo, 2007).

### **1.3.2 Asistentes digitales personales**

Los asistentes digitales personales son el resultado de la miniaturización de la informática. Son dispositivos reducidos en tamaño, pero que realizan muchas de las funciones que se pueden hacer en una computadora de escritorio como navegar en Internet, enviar y recibir correos electrónicos, jugar en línea, intercambiar información, crear documentos, escuchar música, ver presentaciones, entre otras; sin embargo, algunas de sus principales limitantes siguen siendo la baja capacidad de memoria y de almacenamiento de información (Valenzuela, 2005). Debido a esto, la mayoría tiene una ranura de expansión para memorias externas extraíbles del tipo *SD (Secure Digital)*<sup>9</sup> que oscilan entre 8 MB (*megabytes*) y 64 GB (*gigabytes*) de capacidad. Tienen en la cara frontal una pantalla táctil a color que ocupa las tres cuartas partes del tamaño del dispositivo y en la parte trasera generalmente se encuentran dispositivos auxiliares como el lente de la cámara, las bocinas y las

---

<sup>9</sup> *SD (Secure Digital)* es un formato de tarjeta de memoria que se utiliza en dispositivos portátiles como cámaras fotográficas y diversos dispositivos móviles. Sus dimensiones son 32 mm x 24 mm x 2,1 mm. Sus variantes de menor tamaño *MiniSD* y *MicroSD* se pueden utilizar, también en ranuras *SD* mediante un adaptador.



baterías. En la parte inferior tienen conectores para sincronizarse con la computadora de escritorio y para conectar el dispositivo a la corriente eléctrica. Para ingresar datos al dispositivo se dispone de un teclado físico o virtual del tipo *qwerty*<sup>10</sup> que se puede desplegar en la parte inferior de la pantalla, o a través del reconocimiento de trazos naturales o aprendidos, para lo cual se utiliza una plumilla; además tienen opciones de conexión inalámbrica tipo *Wi-Fi* o *Bluetooth* (Martín y Marcelo, 2007).

Los principales sistemas operativos de los asistentes digitales personales son *Palm OS*, que se caracteriza por su compatibilidad con diferentes resoluciones de pantalla, por sus áreas de escritura y por la mejora en sus comunicaciones de red; y *Windows Mobile OS*, que facilitan una experiencia de usuario mejorada desde el punto de vista de lo visual pues su aspecto es muy parecido al de *Windows Vista*.

### 1.3.3 Teléfonos inteligentes

Por su parte, los teléfonos inteligentes están más enfocados a la comunicación y al entretenimiento, por lo que tienen resoluciones de pantalla cada vez más grandes y además del teclado telefónico convencional tienen uno expandido tipo *qwerty* para facilitar al usuario el ingreso de datos. Para conectarse a la web utilizan las redes de tercera generación *3G* que ofrecen velocidades rápidas o a través de puntos de acceso *Wi-Fi*; además muchos utilizan *Bluetooth* para transferir archivos, imprimir o reproducir música (Segan, 2007). Estos dispositivos tienen una ranura de expansión de memoria del tipo *miniSD* o *microSD*, que son de capacidad similar a las memorias tipo *SD* pero de menor tamaño y tienen un puerto *USB (Universal Serial Bus)*<sup>11</sup> para la sincronización de datos con la computadora de escritorio. Por regla general tienen

---

<sup>10</sup> El teclado *qwerty* es la distribución de teclado más común y su nombre proviene de las primeras seis letras de la fila superior de teclas. Fue diseñado y patentado por Christopher Sholes en 1868.

<sup>11</sup> El bus universal en serie es un puerto que sirve para conectar periféricos a una computadora a través del sistema denominado *plug-and-play*, sin necesidad de reiniciarla. Cuando se conecta un nuevo dispositivo, el servidor lo enumera y agrega el software necesario para que pueda funcionar.

buenas capacidades multimedia y pueden reproducir distintas clases de archivos de audio y video (Martín y Marcelo, 2007).

Los sistemas operativos desarrollados para teléfonos inteligentes son: *Palm OS*, *Windows Phone OS*, *Symbian OS*, *BlackBerry OS*, *Linux OS*, *Android OS* y *iOS*.

*Palm OS* apareció en el mercado como un sistema operativo diseñado exclusivamente para dispositivos móviles, por lo que tiene un amplio grado de funcionalidad y facilidad de uso debido a sus menús de texto, aunque las últimas versiones ya aceptaban menús en forma de íconos. El problema de este sistema operativo es que es monotarea, no puede hacer dos cosas a la vez, lo que puede ser frustrante para algunos usuarios. Debido a que ya muy pocos dispositivos móviles tienen *Palm OS*, *Palm Inc.*, la empresa que desarrolló este sistema operativo anunció en el año 2007 la extinción del mismo y actualmente se encuentra en desuso.

*Windows Phone OS* (antes *Windows Mobile OS*) ofrece gran desempeño en aplicaciones multimedia. Este sistema operativo tiene un extenso número de funciones y es altamente compatible con las aplicaciones de las computadoras de escritorio que cuentan con el sistema operativo *Windows*, por ejemplo puede sincronizar música y video con *Windows Media Player* y sincroniza el correo electrónico con los servidores *Microsoft Exchange* con un cliente de correo integrado.

*Symbian OS* se concentra en las funciones de teléfono del dispositivo. Con este sistema operativo es posible sacarle provecho a los recursos limitados de memoria de un teléfono inteligente, por lo que es factible fabricar dispositivos más económicos, con el mismo desempeño que con cualquier otro sistema operativo, pero invirtiendo menos en memoria y en procesador. Este sistema operativo es muy popular en países como Japón, y las principales marcas que lo usan son *Nokia*, *Sony Ericsson*, *Panasonic*, *Siemens* y *Samsung*.

*BlackBerry OS* se enfoca en el funcionamiento del correo electrónico. El fabricante de este sistema operativo es la compañía *RIM (Research in Motion)* y es un sistema operativo propietario, es decir que la empresa no permite que se instale en dispositivos de otros fabricantes. Además de la facilidad de uso del correo electrónico, *BlackBerry OS* ha incorporado otras funcionalidades como la telefonía móvil de última generación, los mensajes de texto y multimedia y las capacidades de navegar en línea.

*Linux OS* es un sistema operativo que no es muy empleado en este continente, sin embargo, en Asia tiene gran difusión entre los dispositivos móviles porque puede trabajar fácilmente con cualquier tipo de plataformas, y al tratarse de un software libre, los dispositivos que tienen este sistema operativo suelen ser más económicos que el resto (Segan, 2007).

*Android OS* es la plataforma de *Google* para dispositivos móviles, es de licencia libre y está basado en *Linux* y *Java*. Es considerado actualmente como el sistema operativo con el potencial de desarrollo más importante en el mundo de la telefonía móvil, y cuenta con el respaldo del *Open Handset Alliance* que es un grupo de compañías de hardware, software y telecomunicaciones comprometidas con la promoción de estándares abiertos para dispositivos móviles.

*iOS* es el sistema operativo que utiliza el *iPhone* de *Apple* y es una versión reducida del *Mac OS X*.

A continuación se hace un comparativo de las características de los diferentes dispositivos móviles revisados en el presente documento (ver tabla 2).

**Tabla 2. Comparativo de características de los dispositivos móviles**

Característica	Teléfono celular	PDA	Teléfono inteligente
Sistema operativo	<i>Symbian Os, Windows Mobile Os, OS propietarios de cada marca</i>	<i>Palm Os, Windows Mobile Os</i>	<i>Windows Phone Os, Symbian Os, BlackBerry Os, Linux Os/ Android Os, iOS</i>
Conexión inalámbrica	<i>Wi-Fi Bluetooth</i>	<i>Wi-Fi Bluetooth</i>	<i>GPRS/3G/4G Wi-Fi Bluetooth</i>
Tamaño promedio	Alto: 93 Ancho: 52	Alto: 120 mm Ancho: 75 mm	Alto: 114 mm Ancho: 60 mm
Peso promedio	156 gramos	120 gramos	135 gramos
Duración de batería	Uso básico: 10 días Uso intensivo: 5 horas	Uso básico: 15 días Uso intensivo: 3 horas	Uso básico: 10 días Uso intensivo: 5 horas
Principal función	Comunicación de voz Mensajes de texto Agenda telefónica	Agenda electrónica Edición de documentos	Redes sociales Correo electrónico Mensajería instantánea Navegar en Internet Aplicaciones multimedia Juegos GPS
Tipo de pantalla	No táctil Táctil	Táctil	Táctil Multi-táctil
Posición de pantalla	Vertical	Vertical Horizontal	Vertical Horizontal
Profundidad de color	8 bits: 256 colores 16 bits: 65.6 mil colores	16 bits: 65.6 mil colores	16 bits: 65.6 mil colores 24 bits: 16.7 millones de colores
Resolución de pantalla	Mínimo: 176 x 220 píxeles Máximo: 360 x 640 píxeles	240 x 320 píxeles	Mínimo: 320 x 320 píxeles <sup>12</sup> Máximo: 1280 x 720 píxeles <sup>13</sup>
Memoria interna	Mínimo: 8 MB Máximo: 16 GB	Mínimo: 8 MB Máximo: 16 GB	Mínimo: 512 MB Máximo: 16 GB
Tarjetas de memoria externa	MicroSD	SD	MicroSD En algunos no aplica
Velocidad máxima del procesador	600 Mhz	624 Mhz	1.2 Ghz Dual-Core
Sincronización con computadora de escritorio	Sólo algunos equipos	Si	Si
Ingreso de datos y navegación	Teclado <i>qwerty</i> en pantalla	Plumilla Trazos aprendidos Teclado <i>qwerty</i> en pantalla	<i>Touchscreen SurePress™</i> Teclado en pantalla <i>SureType®</i> <i>Trackball</i> o rueda Teclado <i>qwerty</i>
Navegadores	<i>Opera mini UCWEB Mobile Browser Teashark Skyfire</i>	<i>Internet Explorer Blazer Deepfish Opera Mobile</i>	<i>Internet Explorer Propietario de BlackBerry Propietario de Android Safari</i>

<sup>12</sup> Teléfono inteligente *TreoPro* de *Hewlett Packard*, empresa que en 2010 compró *Palm Inc.*

<sup>13</sup> Teléfono inteligente *Galaxy Nexus* de *Samsung* lanzado al mercado en noviembre de 2011.

	<i>Fennec</i>	<i>Web to Go Minimo</i>	<i>Mozilla Firefox Opera Mobile Dolphin Browser HD</i>
--	---------------	-----------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

Para el diseño y desarrollo de contenidos web usables desde dispositivos móviles, las características a considerar de los dispositivos son el sistema operativo, la resolución de la pantalla, la profundidad de color que soportan y los navegadores en que se visualizan los contenidos. Cada una de estas características servirá para definir medidas de diseño a implementar.

#### **1.4 Web móvil**

En este apartado se describen las características de la web móvil, según varios autores como Cremin, Rabin, Fling y Robinson (2007), Cobo y Pardo (2007), O'Reilly (2005). Se hace mención de los diez puntos clave de la "Iniciativa de web móvil" lanzada en el año 2005 por el *World Wide Web Consortium (W3C)*.

El término web móvil se refiere a la conexión a Internet de manera inalámbrica, a través de un dispositivo móvil, lo que facilita el acceso a contenidos web actualizados en cualquier momento.

Por su parte Cremin, Rabin, Fling y Robinson (2007) coinciden en que la web móvil facilita el acceso a la información en cualquier momento y en cualquier lugar ya que actualmente una tercera parte de la humanidad tiene acceso a Internet a través de un dispositivo móvil. Esto permite aprovechar al máximo las capacidades del dispositivo móvil; y provee al usuario de contenido útil de acuerdo a su ubicación.

Según Cobo y Pardo (2007) la web móvil es la interacción entre aplicaciones web y dispositivos móviles. Esta definición coincide con los principios de la web móvil de O'Reilly (2005), entre los que se encuentran:

1. La web como plataforma. Aunque el precio y la potencia de los chips mejora constantemente, un dispositivo móvil no tiene la potencia de memoria de disco de una computadora, y por esto no puede almacenar tantos datos ni software específico. En este sentido la web como plataforma aparece como un gran aliado de los móviles.
2. La gestión de la base de datos como competencia básica. La alianza entre los dispositivos móviles y la web 2.0 permite que a una eficiente clasificación de datos se suma la facilidad de acceder rápidamente a ellos desde cualquier lugar, potenciando la ubicuidad.
3. El fin del ciclo de las actualizaciones de versiones del *software*. El que se pueda acceder directamente a un *software* en línea que se actualiza de manera automática, libera a los dispositivos móviles de la obligación de descargar constantemente las últimas versiones de cada programa. Dada las características de sistema de estos dispositivos, su escaso espacio de memoria deja de ser un problema, pues no se gasta en descargas innecesarias, y que además puede representar una dificultad añadida en interfaces de gran austeridad gráfica.
4. Los modelos de programación ligera y búsqueda de la simplicidad. Este principio es uno de los que más encajan en la convergencia de la web móvil 2.0. En interfaces pequeñas y sistemas con memoria limitada, la austeridad gráfica es la base de cualquier implementación, ya sea de programación como de diseño de interfaces.
5. El *software* no limitado a un solo dispositivo. Este principio fue pensado precisamente en la convergencia entre aplicaciones web 2.0 y *dispositivos móviles*. Tanto el *software* como las aplicaciones son diseñadas para utilizarse en múltiples plataformas, especialmente computadoras y móviles.
6. Tanto las experiencias enriquecedoras del usuario como la utilización productiva de la inteligencia colectiva van de la mano de una apropiación del usuario de los dispositivos móviles como herramientas de navegación y consumo web. (Cobo y Pardo, 2007, p. 118-119).

En el año 2005, el *World Wide Web Consortium (W3C)* lanzó la denominada “Iniciativa de web móvil”, que consiste en concertar esfuerzos entre los involucrados en la industria de lo móvil, como son los desarrolladores de *software*, los proveedores de contenido, los diseñadores web, los fabricantes de dispositivos móviles, entre otros, con el objetivo de mejorar el acceso al contenido web desde dispositivos móviles.

Entre los grupos de trabajo de esta iniciativa, se encuentra el grupo de las “Buenas prácticas en la web móvil 1.0” que son un estándar web cuyo objetivo es ayudar a los

desarrolladores a diseñar y publicar contenido web que funcione adecuadamente en dispositivos móviles. Estas pautas de desarrollo se pueden resumir en diez puntos clave (*World Wide Web Consortium*, 2007):

1. Diseñar para una web única, teniendo en cuenta los diferentes dispositivos, lo que reducirá costos, los contenidos serán más flexibles y estarán satisfechas las necesidades de más personas.
2. Confiar en los estándares web, pues son la mejor garantía de interoperabilidad en un mercado tan fragmentado como el de los navegadores y dispositivos móviles.
3. Evitar los riesgos conocidos en el diseño de las páginas como las ventanas emergentes, el uso de tablas, marcos, mapas de imagen, entre otros, lo que ayudará a reducir los problemas de usabilidad causados por pantallas y teclados pequeños.
4. Ser prudente con las limitaciones de los dispositivos cuando se elija una tecnología web concreta ya que los dispositivos móviles tienen funciones muy diversas.
5. Simplificar la navegación y el uso del teclado, considerando que se está haciendo uso de pantallas y teclados pequeños, y se tiene un ancho de banda limitado.
6. Comprobar gráficos y colores en las pantallas de bajo contraste, ya que estas presentan problemas de compatibilidad con algunos formatos.
7. Diseñar sitios web concisos, breves y sencillos, lo que supondrá un ahorro de tiempo y esfuerzo para los usuarios
8. Economizar el uso de la red para mejorar la experiencia del usuario al reducir los retrasos y los tiempos de espera.
9. Facilitar la entrada de datos, pues en los dispositivos móviles, los teclados y demás métodos de introducción de datos pueden ser tediosos para el usuario y un diseño eficaz minimiza su uso.
10. Pensar en los usuarios de la web móvil, quienes necesitan información sintetizada al disponer de poco tiempo y existir distracciones externas.

La visión que comparten Cremin, Rabin, Fling y Robinson (2007) sobre lo que es la web sirve como referencia para los propósitos de esta investigación; además, desde el punto de vista del diseño web, y teniendo en mente la creación de contenidos web usables independientemente del tipo de dispositivo móvil que se utilice, es fundamental aplicar las pautas que propone la *W3C* y estandarizar procesos de diseño y desarrollo eficientes y puntuales.

Como conclusión de este capítulo se puede mencionar que considerar las características de cada uno de los elementos que intervienen en el entorno móvil como son los usuarios, los dispositivos y la web móvil, es fundamental para proponer guías de diseño que orienten en la adaptación de contenidos web usables. Si conocemos las necesidades de información de los usuarios móviles, si conocemos las características de los dispositivos móviles donde se visualizan los contenidos y si conocemos el potencial de la web móvil, el resultado serán contenidos web bien diseñados, fáciles de navegar y cada vez más accesibles.



## **CAPÍTULO 2**

### **ESTADO DEL ARTE**

## **Capítulo 2. Estado del arte**

Este capítulo consta de tres secciones: el diseño de interfaces gráficas usables para la web móvil, la adaptación de contenidos web y los trabajos relacionados.

### **2.1 Diseño de interfaces gráficas usables para la web móvil**

En esta sección se hace un recuento de lo que son las bases del diseño gráfico, del diseño web, del diseño web móvil y de la usabilidad web. Todo esto, con el objetivo de ofrecer un panorama general del campo del diseño gráfico y de cómo éste puede orientar en el diseño de interfaces gráficas usables para la web móvil.

#### **2.1.1 Bases del diseño gráfico**

Desde etapas muy tempranas de la vida, el ser humano explora e identifica su entorno a través del sentido de la vista y conforme evoluciona y crece utiliza este sentido para comunicarse y aprender. En la antigüedad, las artes como la pintura, la escultura y el dibujo eran los medios utilizados para comunicar mensajes específicos; sin embargo, tiempo después con la llegada de la cámara fotográfica cualquier persona podía reproducir su entorno sin tener un entrenamiento o habilidad especial. Esto ha provocado que lo visual y lo icónico tenga cada vez mayor importancia en la comunicación entre los seres humanos, y no sólo para interpretar y entender un mensaje, sino también para crearlo (Dondis, 1992).

A diferencia de las artes que son expresiones personales de sus creadores, Wucius Wong (2001) define al diseño gráfico como un proceso de composición visual con un propósito práctico, ya sea comunicar un mensaje o cubrir las necesidades específicas de un consumidor.

Tomando como referencia la definición de Wong, se pueden considerar dos aspectos importantes en el diseño gráfico; la composición visual de los mensajes y su comunicación.

## **Composición visual de mensajes**

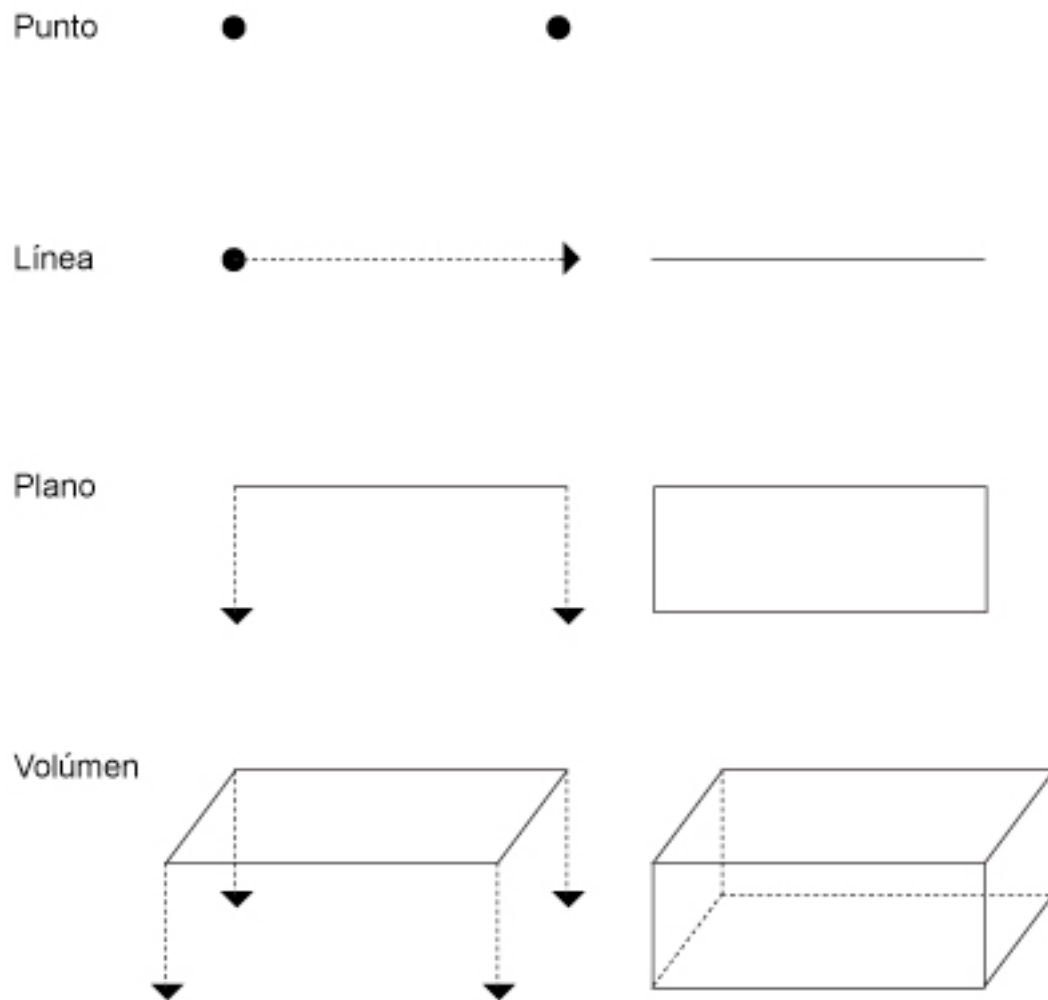
De acuerdo con Dondis (1992), la composición se puede definir como el medio destinado a controlar la interpretación de un mensaje visual por sus receptores. Esta definición hace de la composición el paso más importante en la resolución de problemas de comunicación visual, ya que las decisiones compositivas que tome el diseñador marcan el propósito del mensaje visual y tienen fuertes implicaciones sobre lo que recibe el usuario.

Para la creación de mensajes, el diseño gráfico hace uso del lenguaje visual formado por elementos básicos de composición que determinan la apariencia y el contenido de un diseño y que se dividen en cuatro grupos: elementos conceptuales, elementos visuales, elementos de relación y elementos prácticos (Wong, 2001).

Los elementos conceptuales no son visibles, existen sólo como concepto y son: punto, línea, plano y volumen (ver figura 1).

- Punto: indica posición, no tiene largo ni ancho, es el principio y el fin de una línea y es donde dos líneas se encuentran o se cruzan.
- Línea: es el recorrido de un punto que se mueve, tiene largo pero no ancho, tiene posición y dirección, está limitada por puntos y forma los bordes de un plano.
- Plano: es el recorrido de una línea en movimiento, tiene largo y ancho pero no grosor, tiene posición y dirección, está limitado por líneas y define los límites externos de un volumen.
- Volumen: es el recorrido de un plano en movimiento, tiene una posición en el espacio y está limitado por planos.

**Figura 1. Elementos conceptuales**



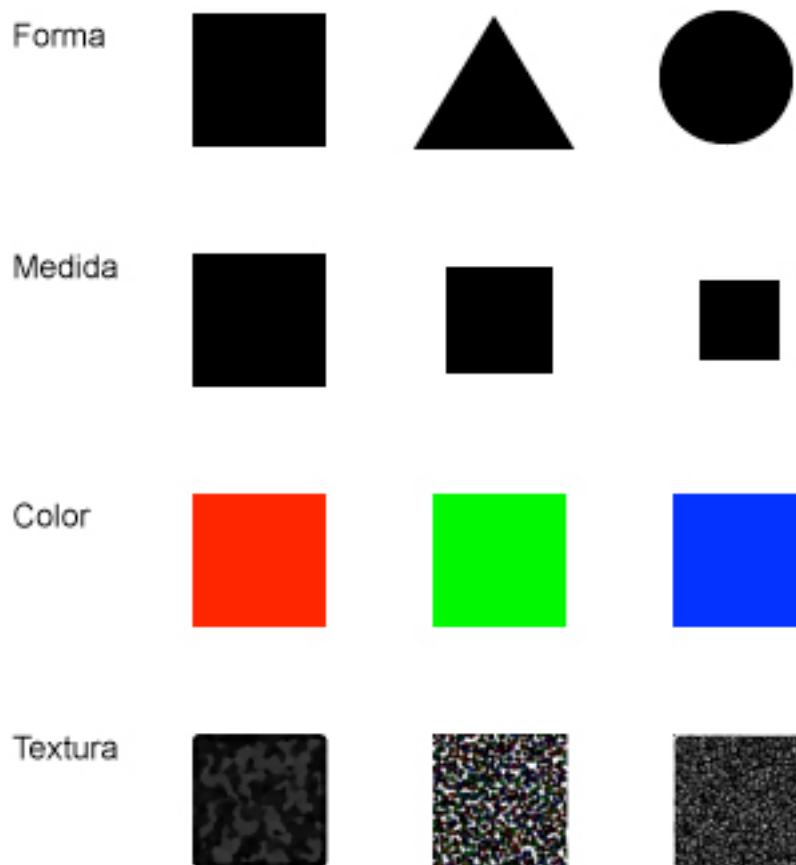
Fuente: Wong, 2001, p.42

Los elementos visuales son las características que adquieren los elementos conceptuales cuando se hacen visibles y son: forma, medida, color y textura (ver figura 2).

- Forma: es todo lo que puede ser visto y que identificamos a través de la percepción.
- Medida: es el tamaño de una forma.

- Color: es la interpretación que hacemos de la luz reflejada por una superficie y que permite distinguir una forma de otra.
- Textura: se refiere a la propiedad de la superficie de una forma, pudiendo ser plana o decorada, suave o rugosa.

**Figura 2. Elementos visuales**

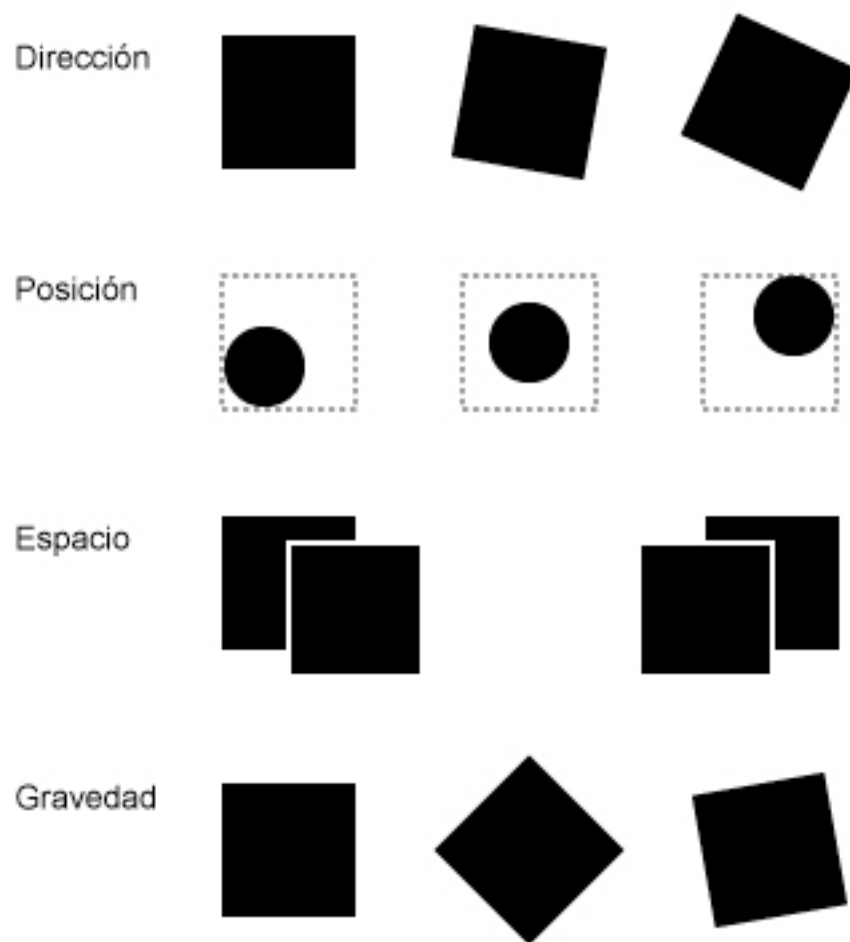


Fuente: Wong, 2001, p. 43

Los elementos de relación son aquellos que gobiernan la ubicación y la interrelación de las formas en un diseño y son: dirección, posición, espacio y gravedad (ver figura 3).

- Dirección: está relacionada con la posición del observador.
- Posición: es la ubicación de una forma respecto a otros elementos.
- Espacio: es el lugar que ocupa una forma y puede sugerir profundidad.
- Gravedad: es una sensación psicológica que se produce al atribuir pesadez o liviandad, estabilidad o inestabilidad a las formas.

**Figura 3. Elementos de relación**



Fuente: Wong, 2001, p. 43

Los elementos prácticos son los que le dan sentido y contexto al diseño y son: representación, significado y función.

- Representación: se da cuando una forma ha sido copiada de la naturaleza o del mundo hecho por el hombre. Puede ser realista, estilizada o semi-abstracta.
- Significado: se hace presente cuando el diseño transporta un mensaje.
- Función: se hace presente cuando un diseño debe servir a un determinado propósito.

Los cuatro grupos de elementos están muy relacionados entre sí y no pueden ser fácilmente separados en una experiencia visual. Sin embargo el adecuado diseño de mensajes no sólo se basa en la disposición de los elementos del lenguaje visual, sino también en el mecanismo perceptivo del organismo humano; y en este campo de la percepción, la psicología *Gestalt* se ha dedicado a estudiar cómo el organismo humano ve y organiza la información visual y cómo la interpreta, lo que le ha servido a los diseñadores para comprender lo que ocurrirá en la mente del usuario si disponen los elementos de determinadas maneras (Dondis, 1992).

En este sentido, Joan Costa (2003) puntualiza que en el diseño gráfico los mensajes son prefabricados y elaborados cuidadosamente antes de ser emitidos; las ambigüedades y los ruidos visuales son evitados o suprimidos por el diseñador a favor de un mensaje claro, asegurando así la correcta transmisión-comprensión del significado global.

### **La comunicación de mensajes visuales**

Comunicar es poner en común un mensaje por lo menos entre dos personas, el emisor y el receptor; es un proceso que implica un patrón de operaciones secuenciales, recurrentes, acumulativas y progresivas que permite el establecimiento de acuerdos entre las personas involucradas (Alvarado, 2003).

Joan Costa (2003) concuerda en que comunicar es poner en común, compartir entre dos polos humanos, pero agrega que uno de estos polos concibe, codifica y emite un

mensaje, mientras que el otro polo hace el mismo recorrido pero a la inversa: recibe el mensaje, lo decodifica y lo interpreta.

Por su parte, Martha Alvarado (2003) considera que desde el enfoque del diseño gráfico el papel del emisor puede ser sustituido por el diseñador, y el del receptor por el usuario, y menciona que existen cuatro elementos fundamentales en el proceso de comunicación de mensajes visuales que son: la expresión, la significación, la información y la interpretación.

- La expresión es el primer elemento del proceso de comunicación que inicia cuando en el pensamiento humano se tiene una idea que requiere ser expresada de manera visual; esta expresión visual se materializa a través de los signos (íconos, figuras, señales, símbolos, tipografía).
- La significación es la acción de hacer signos gráficos, de relacionar dos cosas o fenómenos. Para establecer la relación se requiere de un significante y de un significado. El significante es algo presente (ícono, tipografía, imagen) y el significado es algo ausente. El diseñador al proponer la forma gráfica direcciona el significante para que el usuario otorgue el significado.
- La información. Informar es dar forma a algo, cuando adquirimos formas nos informamos. La información es ver las formas que se adquieren de la expresión de los otros; cuando se poseen formas en común con otros se da la comunicación. En esta interpretación de informar, la forma es lo que sería el texto en la comunicación escrita.
- La interpretación es el momento en el cual se establece ese algo ausente (el significado). La interpretación depende de quien visualiza el significante, ya que éste puede evocar un gran número de significados. Sin embargo es importante que el significante sólo permita un rango posible de significados. La coincidencia



entre lo propuesto por el diseñador y lo interpretado por el usuario crea la comunicación.

Cada elemento del proceso de comunicación está conectado con el posterior y con el anterior, y la participación del diseñador y usuario se da de la siguiente manera: en los tres primeros elementos que son expresión, significación e información interviene el diseñador; la interpretación corresponde exclusivamente al usuario.

Con el uso de las computadoras de escritorio para la manipulación del lenguaje visual, y con el surgimiento de nuevos campos de trabajo para el diseñador gráfico, como lo es Internet, se dio una gran evolución del diseño gráfico, facilitando herramientas para la creación de diseños innovadores y de gran originalidad, transformando el panorama del diseño gráfico y reinventando el uso de formas, colores y acomodos dando paso a lo que conocemos como diseño web<sup>14</sup>.

### **2.1.2 Diseño web**

El objetivo de este apartado es acercar al lector al concepto de diseño web; por lo tanto, se da una definición de diseño web y se mencionan los elementos que se usan para su creación.

El diseño web es la planificación, desarrollo e implementación de documentos de hipertexto y/o hipermedia navegables en la *World Wide Web (www)*, mejor conocida como web.

---

<sup>14</sup> Se puede hablar de diseño web desde varios enfoques, por ejemplo el tecnológico (estándares, conexiones, servidores, navegadores) o el informativo (redacción de contenidos y arquitectura de la información), sin embargo para propósitos de esta investigación en este capítulo se habla del diseño web desde el enfoque del diseño gráfico, haciendo referencia a los elementos de diseño que intervienen en la construcción de interfaces gráficas usables.

A través del diseño web es posible cambiar la forma de estructurar la información, además de acceder a ella de una forma más eficiente. Con la implementación del hipertexto se pasó de una estructura lineal, como en los libros, a una estructura no lineal, donde se permite pasar de un punto a otro a través de los enlaces o *links*.

A pesar de que la creación de documentos para la web representan un nuevo desafío para los diseñadores, las bases para su creación no difieren mucho de lo que se utiliza actualmente en el diseño gráfico convencional, simplemente se adaptan al nuevo medio (web) y a las nuevas necesidades de acceso a la información de los usuarios (Lynch y Horton, 2002).

En el diseño web se hace uso de elementos como retícula, color, tipografía, gráficos y animaciones para crear metáforas visuales que representen un objeto, acción o concepto. Para profundizar más en estos elementos, a continuación se describen cada uno de ellos.

**Retícula:** Una retícula es un elemento no visible en el diseño web, que ayuda a alinear los textos e imágenes de la página que se está diseñando para darle equilibrio y orden visual. La consistencia de un diseño generado a partir de una retícula facilita la navegación y el entendimiento de la información presentada (Weinman, 2003).

Es importante establecer una retícula básica de diseño para determinar la posición y jerarquía de los bloques de texto, títulos, subtítulos, ilustraciones, ligas y botones.

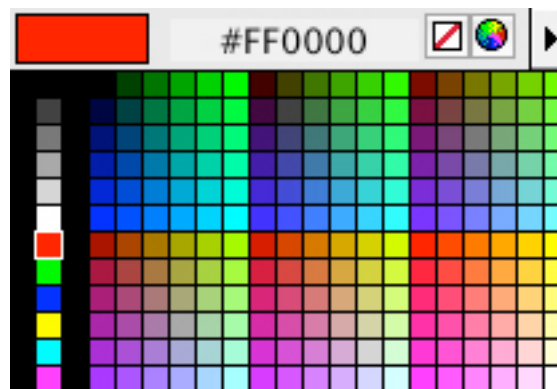
**Color:** El uso del color es fundamental en el diseño web para mantener consistencia en el diseño, pues a través del color se puede hacer llegar más claramente un mensaje específico, se puede mejorar la lectura y captar la atención sobre los elementos importantes (Carlson, Malina y Fleishman, 1999).

En el diseño web se utiliza el modelo de color *RGB (Red, Green, Blue)* que se utiliza en los monitores de las computadoras, el cual consta de tres colores primarios

aditivos: rojo, verde y azul, llamados aditivos porque de su combinación se genera el blanco.

En el diseño web, los colores se representan con tres pares de valores hexadecimales que siguen el formato #RRGGBB (ver figura 4). Los valores que puede adoptar cada uno de los tres pares hexadecimales van del 00 al FF (en decimal del 0 al 255 ).

**Figura 4. Colores hexadecimales**



Fuente: Toma de pantalla del programa *Dreamweaver* de *Adobe*

**Tipografía:** La tipografía es un elemento de diseño que además de su función informativa, es también un elemento gráfico dado que ayuda a establecer jerarquía visual en los contenidos de una página web, esto facilita la lectura y asimilación de la información presentada (Lynch y Horton, 2004).

Las tipografías se pueden clasificar en dos grupos: tipografías *serif* y tipografías *sans-serif*. Las tipografías *serif* se caracterizan por tener una pequeñas líneas como remates al final de los trazos que de acuerdo a los expertos facilitan la lectura en documentos impresos; algunos ejemplos de estas tipografías son *Times New Roman* y *Georgia*. Las tipografías *sans-serif* se caracterizan por tener trazos rectos sin remates en las extremidades, su forma es clara, definida y limpia, lo que les ha valido ser consideradas como las tipografías más recomendables para la lectura en pantalla. *Arial*, *Verdana*, *Trebuchet* y *Tahoma* pertenecen al grupo de las tipografías *sans-serif*.

**Gráficos:** Las características de los gráficos para web dependen del tipo de pantalla en la que se visualizarán (profundidad de color) y del ancho de banda de la conexión a Internet. Aún en conexiones de banda ancha se debe de cuidar el peso y el tamaño de los gráficos ya que el usuario está acostumbrado a esperar poco tiempo para acceder a la información. Lynch y Horton ( 2004) recomiendan generar archivos que no superen los 30 Kb para asegurar una descarga rápida.

Los formatos de gráficos más utilizados en la web son el *gif*, *jpg* y *png*.

*GIF (Graphic Interchange Format):* Los gráficos *gif* manejan una paleta de 256 colores y se usan para íconos pequeños, botones e ilustraciones con colores planos. Los gráficos tienen un tamaño pequeño pues utilizan el sistema de compresión *LZW (Lempel Zev Welch)* que elimina los datos no necesarios sin perder información ni distorsionar la imagen. Este formato permite elegir colores de la imagen y hacerlos transparentes.

*JPG (Joint Photographic Experts Group):* Los gráficos del tipo *jpg* son utilizados para almacenar imágenes fotográficas ya que utilizan millones de colores sin aumentar demasiado el tamaño del archivo pues utilizan una técnica de compresión que reduce su tamaño al mínimo.

*PNG (Portable Network Graphics):* es un formato que maneja una técnica de compresión mejor que los archivos *gif* y *jpg* pues reduce un 30 por ciento más el tamaño de los archivos, sin embargo es utilizado en menor medida porque no todos los navegadores permiten visualizarlo (Glenwright, 2001).

**Animaciones:** Para la generación de animaciones, que son secuencias de imágenes fijas que dan la apariencia de movimiento se pueden utilizar los formatos *gif* y *swf*.

*GIF (Graphic Interchange Format)*: este formato utilizado para animaciones permite agrupar múltiples imágenes en un solo archivo; sin embargo, presenta problemas en la calidad de la imagen y en el tamaño del archivo.

*SWF (Shockwave Flash)*: es un formato generado en el *software Flash de Adobe*, es un estándar para animación web ya que los movimientos son fluidos y se pueden crear animaciones a base de vectores; además, si se optimizan de una manera adecuada, pueden llegar a tener un tamaño pequeño. Para poder visualizar las animaciones *swf* se necesita el *plug-in* de *Flash* que se puede descargar de la web gratuitamente.

Con el uso de estos elementos del diseño web, se crean las interfaces gráficas de usuario que se definen como el medio a través del cual los seres humanos y las computadoras interactúan. Una interfaz gráfica bien diseñada debe reducir la carga de memorización por parte del usuario así como proveerle de claves visuales que le hagan identificar las opciones disponibles para seleccionar en cada momento (Marcos, 2004).

Estos elementos del diseño web se aplican en el diseño web móvil, cómo veremos a continuación.

### **2.1.3 Diseño web móvil**

En este apartado se describe que es el diseño web móvil y como se aplican al diseño web móvil los elementos de diseño web convencional, considerando las necesidades de información del usuario móvil así como las características de los dispositivos móviles y de las limitaciones de la web móvil.

En el mundo, más personas tienen acceso a un dispositivo móvil que a una computadora de escritorio, lo que significa más gente accediendo, manipulando y usando contenidos web a través de estos dispositivos (Moll, 2008). De ahí la

importancia de considerar al diseño web móvil para crear diseños usables para estos usuarios móviles.

Cameron Moll (2008) define al diseño web móvil como el desarrollo y entrega de contenidos web para dispositivos móviles. Además resalta la importancia de ver al diseño web móvil como un área de trabajo con muchas posibilidades de desarrollo y no sólo como una extensión del diseño web para computadoras de escritorio. De esta manera empezaremos a explotar su potencial.

Por su parte Bárbara Ballard (2007) da una definición de diseño móvil separando estos dos conceptos. Por una parte considera al diseño como el medio para comunicar un mensaje, y por otra parte afirma que lo móvil hace referencia al usuario, no al dispositivo o a la aplicación que se desarrolle y sugiere una experiencia de usuario completamente diferente a la que se tiene en una computadora de escritorio.

Complementando las definiciones de Moll y Ballard, se puede decir que diseñar para la web móvil, no sólo es “miniaturizar” el contenido y mostrarlo en pantallas pequeñas; es adaptar los contenidos a un entorno móvil, para lo cual se deben de considerar las características de los usuarios,<sup>15</sup> las capacidades de los dispositivos<sup>16</sup> y las limitaciones técnicas de la web móvil<sup>17</sup>

Ballard (2007) menciona que para el desarrollo de una aplicación móvil y una de escritorio existen diferencias en la plataforma, el contexto de uso, el dispositivo y la tecnología, sin embargo los fundamentos de diseño web siguen siendo los mismos.

---

<sup>15</sup> Ver el capítulo 1 para conocer las características de los usuarios móviles.

<sup>16</sup> Ver el capítulo 1 para conocer las características de los dispositivos móviles.

<sup>17</sup> Ver el capítulo 1 para conocer las características de la web móvil.

Por lo tanto, se puede concluir que así como el lenguaje básico de diseño se adaptó al diseño web, ahora se adapta al diseño web móvil, con algunas modificaciones como las que se mencionan a continuación:

- Retícula: el uso de una retícula para diseñar el *layout*<sup>18</sup> de un sitio web móvil debe considerar el tamaño de pantalla del dispositivo y la cantidad de información que puede desplegarse, por lo que se recomienda optimizar los contenidos al máximo posible para evitar el uso excesivo de la barra de desplazamiento vertical, para que la descarga de información sea rápida y el contenido sea más fácil de asimilar.
- Color: la mayoría de los teléfonos inteligentes manejan como mínimo una profundidad de color de 16 *bits*, lo que equivale a miles de colores, lo que permite tener cada vez menos restricciones en el uso de color y utilizar los mismos colores para el diseño web móvil que los que se usan para el diseño web convencional.
- Tipografía: para el diseño web móvil se siguen básicamente las mismas recomendaciones de tamaños y tipos de letra que para el diseño web convencional, solamente hay que considerar usar las tipografías por omisión que maneja cada dispositivo.
- Gráficos: a diferencia de lo que hacen muchos sitios web adaptados para visualizarse en dispositivos móviles, que eliminan por completo el uso de gráficos, es recomendable si utilizarlo, pero de una manera adecuada, proporcionando ayuda visual al usuario que le permita identificar de una manera más rápida los elementos que le interesen. Es más rápido ver una imagen en el dispositivo que leer texto.

---

<sup>18</sup> Es la ordenación y colocación de todos los elementos que componen una página web: textos, imágenes, tablas, gráficos, colores y tipo de letra. Hay que tener en cuenta que un layout claro permitirá una navegación mucho más fácil.

- Animaciones: en la mayoría de los sitios web adaptados para dispositivos móviles se hace poco o nulo uso de animaciones porque algunos dispositivos no soportan esa tecnología. Es más utilizada para juegos y no para navegar en la web.

#### **2.1.4 Usabilidad**

En este apartado se describe lo que es la usabilidad en general, lo que es la usabilidad web y la usabilidad web móvil.

La usabilidad es la medida en la que un producto puede ser usado por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso particular.

La usabilidad se centra en el potencial o posibilidades de uso de un producto. Hace referencia a la rapidez y facilidad con que las personas llevan a cabo sus tareas a través del uso de un producto o sistema.

Con el apoyo de la usabilidad se posibilita el descubrimiento interactivo y el aprendizaje ensayo-error, la reversibilidad y la recuperabilidad de las acciones, además permite contemplar los errores de los usuarios.

Nielsen (1995) define a la usabilidad web como un atributo de calidad que evalúa la facilidad de uso de las interfaces de usuario y describe cinco componentes que la conforman:

- Aprendizaje: facilidad con que el usuario hace uso de una interfaz la primera vez que la utiliza.
- Eficiencia: rapidez para la realización de tareas, una vez que se conoce la interfaz de usuario.
- Memoria: facilidad para dominar una interfaz después de un periodo de no utilizarla.



- Errores: estudio de la cantidad y gravedad de errores que comete un usuario en la utilización de una interfaz, y cómo se recupera de esos errores para realizar sus tareas.
- Satisfacción: que tan agradable es para el usuario utilizar una interfaz.

La usabilidad web móvil es una especialidad que surge dentro de la usabilidad general, y se aplica cuando el usuario accede a la información desde cualquier lugar a través de dispositivos móviles.

Actualmente se puede constatar el alto número de consumidores de dispositivos móviles, por lo que se vuelve esencial la aplicación de la usabilidad en estas tecnologías para proporcionar a los usuarios potenciales las ventajas que ofrecen estos dispositivos.

Con base en los lineamientos del proyecto *MOBILearn* la usabilidad móvil está completamente relacionada con el contexto de uso y el diseño centrado en el usuario, a fin de lograr la aceptación del sistema por cada uno de los actores involucrados (Valenzuela, 2007).

La usabilidad en sistemas web y móviles hace referencia a la funcionalidad y la aceptación, así como lograr la satisfacción de las personas al emplear determinado objeto. La Organización Internacional para la Estandarización (*International Organization for Standardization – ISO*) plantea las siguientes definiciones del término desde el punto de vista de software:

### **ISO/IEC 9126**

“La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso.”

## **ISO/IEC 9241**

“Usabilidad es la eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico.”

En estas definiciones, la usabilidad no depende únicamente del sistema analizado; también el usuario y el contexto donde será empleado permitirán identificar si cumple o no con sus objetivos.

La usabilidad móvil está completamente relacionada con el contexto de uso y el diseño centrado en el usuario, a fin de lograr la aceptación del sistema por cada uno de los actores involucrados.

El gran reto es ofrecer aplicaciones móviles usables, aun a través de equipos que presentan incompatibilidad de archivos y software, dificultad para el acceso a redes inalámbricas, limitaciones de despliegue, procesamiento y almacenamiento, así como una vertiginosa evolución, lo cual los vuelve obsoletos en un periodo muy corto. En la usabilidad móvil, hay mucho camino por recorrer; sin embargo, es precisamente en el desarrollo de proyectos que se encontrarán las soluciones a todos aquellos aspectos que todavía representan un obstáculo para el acceso a la información a través de dispositivos móviles (Valenzuela, 2007).

## **2.2 Adaptación de contenidos web**

Esta sección trata del estado del arte de la adaptación de contenidos web para dispositivos móviles y se da una explicación de los diferentes tipos de adaptación de contenidos web que existen (estática y dinámica).

A pesar del creciente aumento en el uso de la web móvil, aún se tienen problemas de interoperabilidad<sup>19</sup> y de usabilidad<sup>20</sup> en el acceso a los contenidos web, lo que

---

<sup>19</sup> Capacidad de comunicación entre diferentes programas y máquinas de distintos fabricantes.

provoca que no se desarrollen al mismo ritmo aplicaciones y servicios web usables desde los dispositivos móviles.

Algunas aplicaciones como sistemas de noticias, anuncios clasificados, guías de turistas, *m-learning*<sup>21</sup> y *m-commerce*<sup>22</sup>, entre otros, se han desarrollado con el propósito de aprovechar al máximo las posibilidades de comunicación y acceso a la información que ofrecen la web móvil. Sin embargo, dado que las conexiones inalámbricas son lentas e inseguras, que los dispositivos móviles tienen pantalla pequeña, memorias de almacenamiento reducidas y procesadores lentos comparados con equipos de cómputo tradicional, y que los usuarios se mueven de un lugar a otro, existen grandes desafíos para los diseñadores y desarrolladores pues el acceso a los contenidos desde los dispositivos móviles difiere mucho de cómo se hace en computadoras de escritorio: los usuarios móviles necesitan la información presentada de diferente manera y la usan en entornos diferentes (Zhang, 2007, p.75).

El problema del acceso a la información desde dispositivos móviles radica en el hecho de que la mayoría de los sitios web no han sido desarrollados para este tipo de dispositivos; la mayoría del contenido web está diseñado y optimizado para computadoras de escritorio con pantallas grandes y para conexiones de banda ancha, por lo tanto cuando ese contenido es accedido desde dispositivos móviles el usuario se enfrenta a problemas de navegación, de visualización de la información y a contenidos ilegibles e incomprensibles. De ahí la importancia de adaptar el contenido web a las necesidades de información de los usuarios móviles, como se explicará a la largo de esta investigación.

---

<sup>20</sup> La usabilidad en la web móvil hace referencia a funcionalidad y satisfacción de las usuarios al emplear determinado sistema.

<sup>21</sup> *Mobile Learning* o aprendizaje a través de dispositivos móviles

<sup>22</sup> *Mobile Commerce* o comercio a través de dispositivos móviles

El *World Wide Web Consortium*<sup>23</sup> (2006) define a la adaptación de contenido como un proceso de modificación de las características del contenido web estándar como son el lenguaje de marcado, el formato y el tamaño de las imágenes, la profundidad de color, entre otros, para mejorar la experiencia de usuario<sup>24</sup> en determinados dispositivos.

Por su parte, Forte, Claudino, Lopes de Souza y Do Pardo (2007) consideran que para que la adaptación de contenidos sea efectiva se deben de tomar en cuenta las características del entorno, la información sobre los usuarios, las características y capacidades de los dispositivos, las condiciones de las redes de acceso y las características del contenido.

La adaptación de contenidos debe tomar en cuenta las restricciones/capacidades del dispositivo, las preferencias/características del usuario y la localización/contexto del usuario.

La adaptación se puede dar en diferentes lugares:

- En el servidor: la adaptación se lleva a cabo en el servidor, obteniendo una adaptación optimizada en base a las necesidades del cliente.
- En el cliente: la transformación se realiza en el dispositivo móvil. Se requiere una cantidad considerable de recursos (memoria volátil y permanente, procesamiento) que no siempre se puede asumir que existe de manera suficiente.
- En un servidor intermediario: la adaptación puede ser llevada a cabo por un intermediario (p.ej. servidor *proxy*).

---

<sup>23</sup> El *World Wide Web Consortium* o W3C por sus siglas en inglés, es la organización que se dedica al desarrollo de estándares web a nivel mundial.

<sup>24</sup> Experiencia de usuario es un término usado para describir la experiencia y satisfacción que un usuario tiene cuando usa un producto o sistema.

### **2.2.1 Adaptación estática**

La adaptación estática se da al momento de la creación de contenidos. Las diferentes versiones pre-adaptadas se crean y almacenan en el servidor al momento de su creación. En el momento de ejecución, la versión que mejor quede con la petición es la que se regresa.

Para crear una versión de contenidos pre-adaptados, un diseñador puede estar involucrado en adaptar manualmente una versión para un requisito en particular.

El proveedor de contenidos puede tener un control muy estricto de lo que se adapta y como debe ser presentado el resultado.

### **2.2.2 Adaptación dinámica**

La adaptación dinámica se da al momento de presentar los contenidos, es decir que el contenido deseado es adaptado al momento de la petición, de acuerdo a los requerimientos dados al servidor, que podrían estar basados en las características del contexto del cliente.

Este tipo de adaptación no presenta el problema de almacenamiento en el servidor.

## **2.3 Trabajos relacionados**

La elaboración de directrices, pautas y recomendaciones acerca del diseño no es algo reciente. Actualmente existen una amplia variedad de guías para el desarrollo y diseño web, publicadas por grandes e influyentes organizaciones.

### **2.3.1 Guías de diseño web**

En este apartado se incluyen algunas referencias de guías de diseño web existentes. Dentro del campo del diseño web, algunos ejemplos de guías de diseño son:

#### ***Safari Web Content Guide. User experience***

Apple desarrolló en 2010 esta guía de contenido web para su navegador *Safari*, tanto para las versiones en escritorio como portátiles. El objetivo de esta guía es crear contenidos web compatibles con *Safari* sin importar el sistema operativo o dispositivo

donde se utilice el navegador. Entre las principales reglas de diseño que contempla esta guía están (Apple, 2010):

- Usar estándares web para asegurar la mayor consistencia en cuanto a presentación y funcionalidad, como:
  - *HTML 4.01*
  - *XHTML 1.0*
  - *CSS 2.1* y parcialmente *CSS3*
  - *ECMAScript 3 (JavaScript)*
  - *DOM Nivel 2*
  - Tecnología *AJAX*
- Seguir buenas prácticas en el diseño web como:
  - Agregar la declaración *DOCTYPE* a los archivos *HTML*.
  - Separar los archivos *HTML*, *CSS* y *JavaScript* para que las actualizaciones sean relativamente fáciles de realizar.
  - Usar *HTML* bien estructurado, cerrando etiquetas correctamente, evitando el anidado incorrecto de etiquetas, entre otros.
- Usar protocolos de seguridad como:
  - *SSL 2*, *SSL 3* y *TLS*
  - Claves *RSA* de hasta 4096 *bits*
  - *HTTPS*
- Evitar el uso de *frames* para el armado de las páginas y mejor utilizar columnas y bloques de texto.
- Usar diálogos y ventanas *JavaScript* que soporte *Safari*.

### **Manual de estilo web. Principios de diseño básico par la creación de sitios web**

Este es un trabajo que presenta los principios del diseño web desde la planeación, producción y mantenimiento (Lynch y Horton, 2004). Los temas que maneja son:

- El proceso
- Usabilidad Universal
- Arquitectura de la información

- Diseño de interfaz
- Estructura del sitio
- Estructura de la página
- Diseño de página
- Tipografía
- Estilo editorial
- Formas y aplicaciones
- Gráficos
- Multimedia

### ***Design guidelines for the World Wide Web***

Esta es una de las primeras guías para el desarrollo de contenidos para el *World Wide Web* con recomendaciones muy básicas e incluso obvias, pero importantes. Contiene una serie de guías generales así como consideraciones específicas para elementos como gráficos, texto, enlaces, multimedia, tamaños y longitud de las páginas, etc. (Barron, Tompkins y Tai, 1996). Las guías generales propuestas son:

- Definir el contenido del sitio a desarrollar.
- Poner título a todas las páginas.
- Incluir la fecha en todas las páginas.
- Incluir el copyright de los contenidos.
- Incluir el *URL*<sup>25</sup> en todos los documentos.
- Incluir un método de retroalimentación para el usuario.
- Cuidar la redacción y ortografía.
- Diseñar para diferentes navegadores.
- Validar las páginas verificando que el *HTML* esté correctamente escrito.
- Hacer pruebas piloto con las páginas desarrolladas.

---

<sup>25</sup> Del inglés *Uniform Resource Locator (Localizador uniforme de recursos)*. Es la cadena de caracteres que sirve como dirección de cada uno de los recursos de información disponibles en la web.

Las consideraciones específicas para los gráficos son:

- Asegurarse que los gráficos sean relevantes y necesarios para transmitir el mensaje requerido.
- Limitar el tamaño de los archivos de gráficos.
- Evitar utilizar menús gráficos muy largos.
- Utilizar *banners* pequeños en las páginas.
- Limitar el número de gráficos en cada página.
- Limitar el ancho de los gráficos a menos de 472 píxeles.
- Utilizar imágenes miniatura para previsualizar imágenes grandes.
- En lo posible, utilizar gráficos que se descarguen de modo progresivo.
- Incluir las propiedades ancho y alto de los gráficos en el *HTML*.
- Utilizar el formato *jpeg* para fotografías u otros gráficos de tono continuo.
- Utilizar el formato *gif* para dibujos de línea.

Las guías para la elaboración de textos son:

- No utilizar etiquetas para especificar el tamaño del texto.
- Utilizar estilos como “*strong*” o “*em*” en lugar de “**b**” o “*i*” para textos en negritas e itálicas.
- Asegurarse de que haya buen contraste entre el texto y el fondo.
- Limitar el ancho de las líneas de texto.
- Limitar el uso de texto parpadeante.

Las propuestas para administrar los enlaces son:

- Utilizar palabras descriptivas para los enlaces.
- Revisar con regularidad que los enlaces funcionen de manera correcta.
- Incluir los enlaces necesarios para que el usuario no utilice los botones “atrás” y “adelante” del navegador.
- Incluir en todas las páginas un enlace a la página principal del sitio.
- Dar información extra para los enlaces que involucren la descarga o transferencia de archivos grandes.



Las consideraciones en cuanto al tamaño y largo de página son:

- Diseñar para el tamaño de página estándar.
- Las páginas no deberían de ser más largas que 2 o 3 pantallas.
- Crear archivos separados para la impresión de documentos extensos.

Las consideraciones para el video y el audio digital son:

- Utilizar únicamente cuando sea apropiado.
- Usar formatos estándar para los archivos multimedia.
- Minimizar el tamaño de los archivos de audio.
- Mantener los archivos de video tan pequeños como sea posible.
- Proporcionar la información de los tamaños de los archivos.

De acuerdo con esta guía, si los documentos para el *World Wide Web* son diseñados apropiadamente, serán atractivos y fáciles de navegar.

### **2.3.2 Guías de diseño web móvil**

Aquí se muestran ejemplos de guías de diseño web móvil que ya se han desarrollado por otros investigadores y que sirvieron para orientarnos en lo que se debe de tomar en cuenta para el diseño web móvil. También se presentan algunos ejemplos de sitios web móviles destacados.

A pesar de que el diseño web móvil es un área relativamente nueva, existen guías de diseño elaboradas para orientar a los diseñadores y desarrolladores en la creación de sitios usables para la web móvil. Entre ellas están:

#### ***DotMobi Mobile Web Developer's Guide. Part I: Creating Simple Mobile Sites for Common Handsets***

Esta guía para el desarrollo de la web móvil fue desarrollada en 2007 por *DotMobi*, la entidad registrante de los dominios para móviles *.mobi* bajo el patrocinio de

empresas como *Ericsson, Google, GSM Association, Hutchison, Microsoft, Nokia, Orascom Telecom, Samsung Electronics, Syniverse, T-Mobile, Telefónica Móviles, TIM, Visa y Vodafone*.

En esta guía se consideran varias etapas para la creación de sitios web móviles, como son crear una estrategia web móvil considerando los pros y los contras; conservar una arquitectura de la información simple y utilizar estándares para la web móvil. En cuanto a la parte del diseño, esta guía considera varios puntos importantes (Cremin, Rabin, Fling y Robinson, 2007):

- Aplicar el diseño centrado en el usuario para entender las necesidades de información de los usuarios.
- Crear prototipos en papel o en *HTML* para detectar problemas potenciales y costosos en el proceso de diseño y desarrollo.
- Hacer un diseño de tamaño estandarizado que se adapte a los diferentes tamaños de pantallas de dispositivos móviles.
- Diseñar para un tipo de dispositivo, ya sean teléfonos celulares, teléfonos inteligentes o asistentes digitales personales.
- Hacer diseño verticales y no horizontales ya que por el tamaño de la pantalla de los dispositivos, los contenidos son generalmente más altos que anchos.
- Utilizar una sola columna.

### ***Developing Design Guidelines for Context-Aware Mobile Applications***

Häkkinen y Mäntylä (2006) proponen guías de diseño que deben ser tomadas en cuenta para el desarrollo de aplicaciones móviles sensibles al contexto:

- Considerar la incertidumbre en las situaciones de toma de decisiones. Esta guía le permite al diseñador de la aplicación considerar si el dispositivo debería de solicitarle al usuario una confirmación antes de ejecutar acciones, o si por ejemplo sería útil usar ilustraciones que muestren el nivel de incertidumbre.
- Prevenir interrupciones. El diseñador deberá considerar el orden de prioridad de las acciones y si las interrupciones del usuario en ciertas ocasiones pueden ser

- tomadas en cuenta. Se deberá prevenir al usuario de recibir información innecesaria como el *spam*. Esto se puede hacer, por ejemplo usando filtros.
- Personalización. Considerar el uso de la personalización para conocer las necesidades del usuario. Esto se puede hacer por ejemplo, implementando filtros de acuerdo a las preferencias personales del usuario, tomando en cuenta, que estas preferencias pueden cambiar con el tiempo.
  - Evitar la sobrecarga de información. El dispositivo no deberá presentar al usuario demasiada información y esta deberá ser presentada de una manera comprensible.
  - Asegurar la privacidad del usuario. La privacidad del usuario se refiere tanto a la información personal como a su espacio o territorio, por lo que se le deberá dar la opción de permanecer en el anonimato.
  - Recordar la movilidad. Se deberá favorecer una interacción simple y rápida considerando que el usuario interactúa con el dispositivo estando en movimiento o realizando otras actividades.
  - Asegurar el control del usuario. El usuario deberá tener siempre el control del dispositivo; por ejemplo, en interfaces adaptadas al usuario se le deberá proporcionar la opción de cambiar a la versión no adaptada. Además, el diseñador deberá considerar solicitar o no al usuario su confirmación antes de ejecutar acciones completamente automatizadas.
  - Acceso al contexto. Algunas veces podría ser apropiado proveer al usuario de la posibilidad de editar los atributos del contexto y sus medidas, por ejemplo renombrar su ubicación. Esto puede incrementar el entendimiento de la aplicación. El entendimiento subjetivo de los atributos del contexto conduce fácilmente a situaciones donde los valores o medidas por omisión no concuerdan con el modelo mental del usuario, pues las palabras no significan lo mismo para todas las personas. En algunos casos el usuario se puede beneficiar de la posibilidad de navegar en la historia del contexto o de acceder al servicio de una ubicación en específico aunque no sea parte de su contexto

actual. Esta guía puede ser considerada en relación a la guía “Asegurar el control del usuario” y a la guía “Evitar la sobrecarga de información”.

- Visibilidad del estado del sistema. La visibilidad del estado del sistema deberá proveerse al usuario para que entienda que está haciendo el dispositivo. Además de las cuestiones generales como la retroalimentación de las acciones ejecutadas, los registros o el historial de información pueden ser apropiados.
- Utilidad. Se deberá poner atención al valor de utilidad de la información que se provee al usuario así como a la adaptación del dispositivo. ¿Qué va primero, la función o la información? ¿Qué tan útil es considerando las interrupciones? ¿La aplicación realmente ayuda al usuario o sólo lo molesta?. También se debe considerar si es necesario capturar o almacenar información para futuras ocasiones.

### **Iniciativa de web móvil del *World Wide Web Consortium***

El grupo de las “Buenas prácticas en la web móvil 1.0” son un estándar web cuyo objetivo es ayudar a los desarrolladores a diseñar y publicar contenido web que funcione adecuadamente en dispositivos móviles (*World Wide Web Consortium*, 2007). Estas pautas de desarrollo se pueden resumir en diez puntos clave:

- Diseñar para una web única, teniendo en cuenta los diferentes dispositivos, lo que reducirá costos, los contenidos serán más flexibles y estarán satisfechas las necesidades de más personas.
- Confiar en los estándares web, pues son la mejor garantía de interoperabilidad en un mercado tan fragmentado como el de los navegadores y dispositivos móviles.
- Evitar los riesgos conocidos en el diseño de las páginas como las ventanas emergentes, el uso de tablas, marcos, mapas de imagen, entre otros, lo que ayudará a reducir los problemas de usabilidad causados por pantallas y teclados pequeños.

- Ser prudente con las limitaciones de los dispositivos cuando se elija una tecnología web concreta ya que los dispositivos móviles tienen funciones muy diversas.
- Simplificar la navegación y el uso del teclado, considerando que se está haciendo uso de pantallas y teclados pequeños, y se tiene un ancho de banda limitado.
- Comprobar gráficos y colores en las pantallas de bajo contraste, ya que estas presentan problemas de compatibilidad con algunos formatos.
- Diseñar sitios web concisos, breves y sencillos, lo que supondrá un ahorro de tiempo y esfuerzo para los usuarios.
- Economizar el uso de la red, ya que las funciones de los protocolos web pueden mejorar la experiencia del usuario al reducir los retrasos y los tiempos de espera.
- Facilitar la entrada de datos, pues en los dispositivos móviles, los teclados y demás métodos de introducción de datos pueden ser tediosos para el usuario y un diseño eficaz minimiza su uso.
- Pensar en los usuarios de la web móvil, quienes necesitan información sintetizada al disponer de poco tiempo y existir distracciones externas.

### ***iPhone Human Interface Guidelines***

Esta guía está dividida en dos partes, la primera parte “*Planning Your iPhone Software Product*” describe el ambiente del *iPhone OS* y los tipos de *software* que se pueden desarrollar para este sistema operativo, así como los principios fundamentales del diseño de interfaces humanas. La segunda parte “*Designing the User Interface of Your iPhone Application*” profundiza en los componentes que se utilizan para crear la interfaz de usuario de una aplicación para *iPhone* (Apple, 2009).

Al diseñar interfaces para dispositivos como el *iPhone*, esta guía recomienda tomar en cuenta:

- El tamaño de la pantalla.

- La memoria disponible del dispositivo.
- Desplegar una pantalla a la vez.
- Correr una aplicación a la vez.
- Presentar la información de manera lógica para minimizar la necesidad de ayuda que tenga el usuario.
- Utilizar metáforas visuales.
- Emplear el principio de manipulación directa que consiste en hacer sentir al usuario que está controlando algo tangible, no abstracto. El beneficio de emplear este principio es que los usuarios entienden más rápidamente el resultado de sus acciones cuando están manipulando directamente los elementos de la interfaz que necesitan.
- Presentar opciones en forma de lista para facilitar el usuario la toma de decisiones.
- Usar retroalimentación a cualquier acción que realice el usuario.
- Dar al usuario el control para iniciar y controlar acciones.
- Integrar la apariencia con la funcionalidad.

En resumen, esta guía recomienda crear aplicaciones e interfaces simples y fáciles de usar para que puedan ser efectivas.

### ***Content Design Guidelines. BlackBerry Browser. Version: 4.6.0***

Esta guía es muy puntual en sus recomendaciones para crear o adaptar contenido web para el navegador propietario de *BlackBerry* (*Research en Motion*, 2008). Entre los principios de diseño que aconseja tener en mente son:

- Diseñar para cubrir las necesidades del usuario.
- Diseñar basándose en estándares y tipos contenidos soportados.
- Diseñar tomando en cuenta las características del dispositivo *BlackBerry*.
- Diseñar tomando en cuenta las características de las redes inalámbricas.
- Enfocarse en la experiencia del usuario.

- Balancear la necesidad de descargar páginas rápidamente con la necesidad de proporcionar contenidos adecuados.
- Crear una apropiada estructura del sitio.
- Evitar prácticas de diseño que entorpezcan la navegación, como el uso excesivo de enlaces o pasos a seguir para llegar a la información deseada.

De acuerdo con esta guía, si una página web es diseñada correctamente los usuarios no tendrán la necesidad de cambiar a las diferentes vistas del navegador “*Page view*” o “*Column view*”, no tendrán que hacer uso del desplazamiento horizontal para ver el contenido y no tendrán que escalar el contenido para leerlo.

### **Ejemplos de sitios web móviles destacados**

A continuación se muestran ejemplos de trabajos reconocidos como lo mejor de la web móvil por expertos de *mobiThinking*.<sup>26</sup>

Para esta selección los expertos verificaron que los sitios móviles revisados cumplieran con los siguientes principios (*mobiThinking*, 2008):

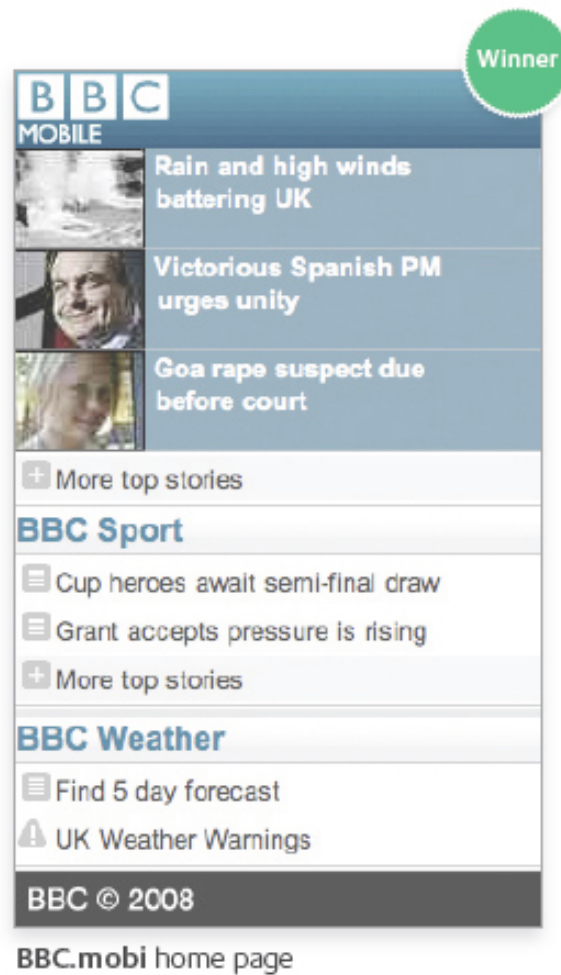
- Fortalecer la relación con sus usuarios cuando están en movimiento.
- Desarrollar contenidos que funcionen correctamente .
- Presentar información útil que resuelva un problema real.
- Mostrar sólo el contenido necesario.
- Dar información puntual y breve.
- No excederse en la simplificación de contenidos.
- Facilitar a los usuarios la localización del sitio web móvil utilizando un dominio *.mobi*, detectando automáticamente el uso de dispositivos móviles y posicionando los sitios en los principales buscadores de información.
- Diseñar contenidos accesibles para una amplia gama de dispositivos móviles.
- Recordar las características de búsqueda de información del usuario.

---

<sup>26</sup> *mobiThinking* es un recurso en línea gratuito ([mobithinking.com](http://mobithinking.com)) con consejos de mejores prácticas, opiniones, estudios de casos y entrevistas con los principales expertos en marketing para la web móvil.

La *BBC* ha invertido mucho en tener una presencia adecuada en la web móvil. Su diseño web es limpio, fresco y con contenido fácil de encontrar; la versión de escritorio de su sitio web detecta si se está teniendo acceso desde un dispositivo móvil y muestra el contenido adecuado para móviles (ver figura 5).

**Figura 5. Pantalla de inicio de *BBC.mobi***



Fuente: *mobiThinking*, 2008, p. 6



ESPN.mobi se encuentra en la lista de los diez sitios móviles más visitados porque proporciona a los aficionados a los deportes actualizaciones oportunas y acceso inmediato a la información, su diseño es simple y fácil de navegar (ver figura 6).

**Figura 6. Pantalla de inicio de *ESPN.mobi***

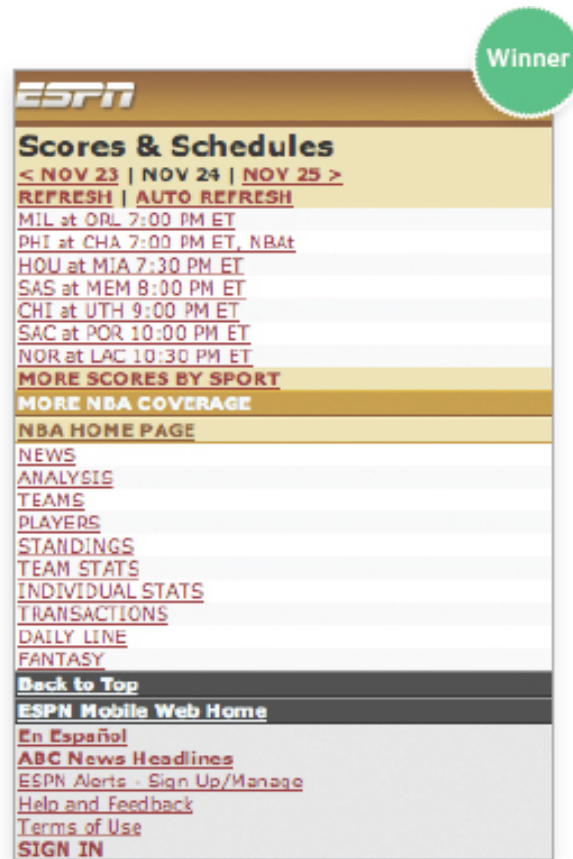


ESPN.mobi home page

Fuente: *mobiThinking*, 2008, p. 7

La página de resultados del sitio *ESPN.mobi* proporciona al usuario móvil la personalización de la información de su interés, lo que le permite tener un acceso más ágil para consultar la información (ver figura 7).

**Figura 7. Pantalla de resultados de *ESPN.mobi***

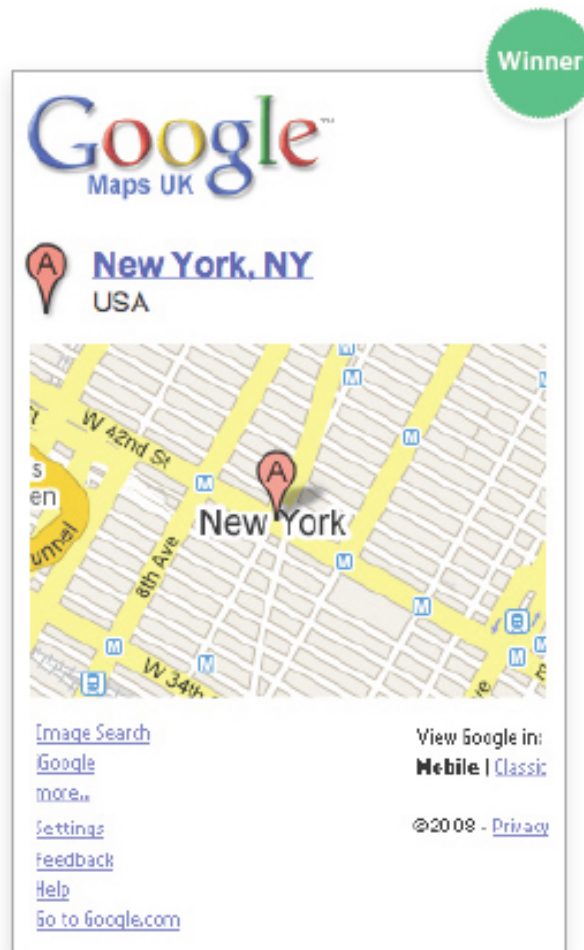


ESPN.mobi scores page

Fuente: *mobiThinking*, 2008, p. 21

La versión móvil de *Google Maps* es un buen ejemplo de lo que significa proporcionar información útil a los usuarios móviles a través del adecuado uso de tecnología y apoyo gráfico (ver figura 8).

**Figura 8. Pantalla de *Google Maps: Google.mobi***



**Google.mobi** map page

Fuente: *mobiThinking*, 2008, p. 9

Aunque la versión móvil del periódico *The New York Times* no utiliza un dominio .mobi se destaca por ser un sitio directo, simple y fácil de leer debido a la utilización de una marcada jerarquía en la presentación de la información a través de color y tamaños de letra, además proporciona notas completas pero no tan extensas como en la versión impresa (ver figura 9).

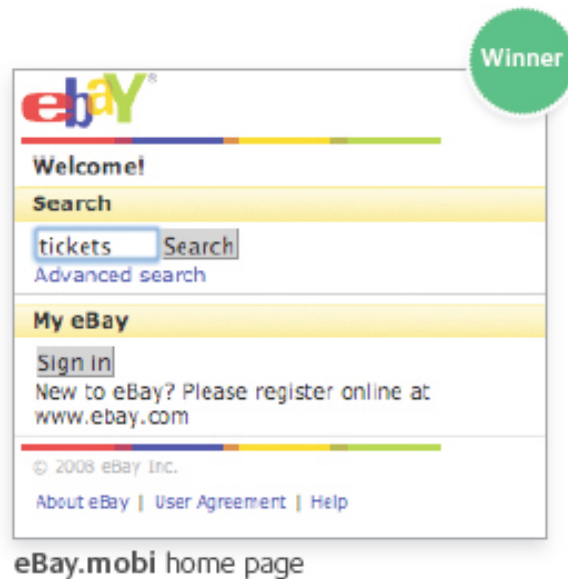
**Figura 9. Pantalla de inicio de *The New York Times*: *mobile.NYTimes.com***



Fuente: *mobiThinking*, 2008, p. 13

*eBay.mobi* es un sitio indispensable para compradores/vendedores que necesitan ofertar o subastar productos en cualquier momento que lo requieran, es confiable y funcional y ha marcado la diferencia para ganar o perder una subasta (ver figura 10).

**Figura 10. Pantalla de inicio de *eBay.mobi***



Fuente: *mobiThinking*, 2008, p. 22

### **2.3.3 Adaptación de contenidos web**

Se detallan cuatro casos de adaptación de contenidos web para dispositivos móviles, las características que se tomaron en cuenta para su desarrollo, y se muestran las conclusiones a las que llegaron sus autores.

#### **Perfiles de usuario**

Zhang (2007)<sup>27</sup> propone una adaptación de contenidos empleando una técnica denominada perfiles de usuario, que consiste en que el modelo de entrega de

---

<sup>27</sup> Dongsong Zhang es profesor asistente de sistemas de información en la Universidad de Maryland en Baltimore.

información al dispositivo móvil denominada *Push*<sup>28</sup> calcula la similitud entre una página web y el perfil de usuario y determina si el contenido puede ser de interés o no para éste. Además divide la página web en diferentes bloques de información, por ejemplo, deportes, negocios, salud, etc., lo que permite eliminar bloques que no coincidan con el perfil del usuario.

Para la generación de los perfiles de usuario, considera las siguientes características del usuario:

- Información demográfica
- Tipo de información de interés
- Histórico de accesos a la web
- Preferencias en la presentación de los contenidos
- Preferencias en la calidad del servicio
- Privilegios de acceso

Esta propuesta también considera que la entrega de contenido debe tomar en cuenta el contexto en el que se encuentra el usuario y menciona como ejemplo el proyecto *GUIDE* que es una guía turística electrónica para dispositivos de mano que le presenta al usuario información basada en su ubicación y en los lugares a su alrededor.

Finalmente, también propone el empleo de perfiles de dispositivos donde se especifiquen las características físicas de los dispositivos como:

- Profundidad de color
- Tamaño de pantalla
- Capacidad de memoria

---

<sup>28</sup> Existen 2 formas de entregar contenido a un dispositivo móvil: el modelo *Pull* y el modelo *Push*. En el modelo *Pull* el usuario hace una petición al servidor y el servidor envía la información solicitada. En el modelo *Push* el servidor automáticamente envía el contenido al usuario sin haber recibido una solicitud previa. En la propuesta se Zhang se usa el modelo *Push* de entrega de contenido.

- Sistema operativo
- Lenguajes de marcado soportados.

### **Sistema *CMo***

Por su parte, Borodin, Mahmud y Ramakrishnan (2007)<sup>29</sup> desarrollaron el prototipo de un sistema llamado *CMo* que a través de la identificación de relaciones semánticas de navegación relevantes para el usuario, reduce la sobrecarga de información y la fatiga durante la navegación en la web móvil, además mantiene todas las características del contenido web original.

El sistema *CMo* divide la página web en segmentos independientes y permite al usuario navegar fácilmente por cada uno de ellos empezando por los más relevantes y descargando cada segmento una vez que es solicitado por el usuario a través de un enlace.

Cuando el usuario selecciona un enlace el sistema relaciona semánticamente la información que esta cerca e infiere los intereses del usuario desplegando sólo la parte de la página web de su interés. En caso de que haya un error en la identificación de la información relevante para el usuario, éste tiene la opción de regresar nuevamente a la página inicial del sitio web.

### **Sistema *URICA (Usage-awaRe Interactive Context Adaptation)***

Mohomed, Chengming, Chavoshi y De Lara (2006)<sup>30</sup> desarrollaron un sistema automático de adaptación de contenidos para dispositivos móviles haciendo uso de la semántica, pero en este caso, en el uso semántico de los contenidos. El sistema se denomina *URICA (Usage-awaRe Interactive Context Adaptation)* y se caracteriza

---

<sup>29</sup> Miembros del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad Stony Brook en Nueva York.

<sup>30</sup> Miembros del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Toronto, Ontario , Canada

por que permite a los usuarios tomar el control del proceso de adaptación y hacer cambios hasta que el contenido sea el adecuado a sus necesidades.

El sistema *URICA* tiene tres componentes:

- Adaptación *proxy*
- Adaptación cliente
- Contenido del servidor

La adaptación *proxy* media los accesos al contenido y determina como deben adaptarse.

La adaptación cliente permite a los usuarios hacer correcciones al sistema de adaptación como por ejemplo cambiar el tamaño de las imágenes, cambiar la velocidad de los videos, etcétera.

Los servidores de contenido almacenan la información que el usuario desea acceder.

### **Adaptación de contenidos a través de *RSS (Really Simple Syndication)***

Preocupados más en las conexiones inalámbricas lentas, Blekas, Garofalakis y Stefanis (2006)<sup>31</sup> desarrollaron una técnica de adaptación de contenidos web para teléfonos móviles que usa *RSS (Really Simple Syndication)*, que es un formato de archivo *XML (Extensible Markup Language)* que resume la información de un sitio web.

Esta técnica permite escanear cualquier sitio, remover la información innecesaria y presentar a los usuarios versiones de poco tamaño para verlas sin problemas en sus teléfonos móviles.

---

<sup>31</sup> Miembros del Departamento de Ingeniería en Computación e Informática de la Universidad de Patras en Grecia.



Los experimentos realizados usando esta técnica muestran una reducción del 80% en el tamaño de una página web. Sin embargo, esta técnica elimina la información multimedia de los sitios web como son las imágenes, videos y animación.

Los casos de estudio de adaptación de contenidos web presentados están más enfocadas a la funcionalidad técnica como la navegación, el tamaño de los archivos y en los contenidos y no en aspectos del diseño de la interfaz de usuario.

La propuesta que se acerca más a las necesidades del usuario móvil es la desarrollada por Zhang y sus perfiles de usuario y perfiles de dispositivo.

Borodin, Mahmud y Ramakrishnan proponen reducir la sobrecarga de información, lo que facilita la navegación.

Mohomed, Chengming, Chavoshi y De Lara permiten al usuario manipular el contenido hasta que éste cubra sus necesidades de información.

Blekas, Garofalakis y Stefanis presentan al usuario versiones de tamaño que puedan ser vistas sin problemas en los teléfonos móviles.

**CAPÍTULO 3**  
**METODOLOGÍA DEL DISEÑO**  
**CENTRADO EN EL USUARIO**

### **Capítulo 3. Metodología del diseño centrado en el usuario**

En este capítulo se detalla cada una de las fases del diseño centrado en el usuario que es la metodología que sirvió de base para la generación de las guías de diseño web móvil propuestas, así como también del caso de estudio que se diseñó para comprobar la factibilidad de las guías.

En el primer apartado se hace una introducción a las características de la metodología; en el segundo apartado se mencionan los elementos como usabilidad, accesibilidad, ergonomía y factores humanos que intervienen en el diseño centrado en el usuario; y finalmente en el apartado tres se describe cada una de sus fases: análisis, diseño, construcción y evaluación. Cabe mencionar que se está abordando el tema de la metodología del diseño centrado en el usuario desde el punto de vista de los sistemas informáticos.

#### **3.1 Introducción a la metodología del diseño centrado en el usuario**

El diseño centrado en el usuario es la metodología utilizada en esta investigación, debido a que es particularmente útil para estudiar las características de los usuarios y tiene como objetivo adecuar el diseño a las necesidades, habilidades y objetivos del usuario, reconociendo sus características bio-sico-sociales a través de su participación activa en el diseño y desarrollo de un sistema (Mercado, 2007, p.7).

Es importante la participación de los usuarios a lo largo de todo el proceso de desarrollo del sistema, desde el análisis hasta la evaluación, para obtener beneficios que permitan:

- Eliminar o disminuir los riesgos de los usuarios.
- Proporcionar confort físico y mental a los usuarios.
- Satisfacer emocionalmente a los usuarios.
- Proporcionar opciones funcionales y fáciles de usar.
- Aumentar la productividad.

Tramullas (2004) coincide con la importancia de la intervención del usuario durante el proceso de desarrollo de un proyecto de diseño, en específico de un proyecto de información digital pues son muchas las ventajas que se obtienen, por ejemplo la anticipación a problemas posteriores, la anticipación en la resolución de problemas no previstos, y el ahorro de costos que puedan derivarse de las acciones anteriores.

La utilización de la metodología del diseño centrado en el usuario facilita el estudio del comportamiento del usuario ante una interfaz, y la forma en que éste lleva a cabo las tareas que le son asignadas; permite identificar las necesidades y deseos del usuario; y coadyuva a diseñar los procesos necesarios para desempeñar tareas y alcanzar objetivos de la manera más sencilla posible. De todo ello se deduce que el usuario se convierte en el eje central del desarrollo un proyecto.

El diseño centrado en el usuario es también una metodología efectiva para determinar la utilidad y usabilidad de un sistema (Mao, Vredenburg, Smith y Carey, 2005). Una parte fundamental de esta metodología es la caracterización de los usuarios, con el objetivo de conocer quiénes son y cuáles son sus necesidades. Esto se puede resumir en dos pasos: 1) identificar las características de los usuarios y 2) trabajar con un ejemplo representativo de los usuarios (Noyes y Baber, 1999).

Centrar el diseño en sus usuarios, en oposición a centrarlo en las posibilidades tecnológicas o en los mismos diseñadores implica (Hassan, Martín e Iazza, 2004):

- . Involucrar desde el comienzo a los usuarios en el proceso de desarrollo.
- . Conocer cómo son y qué necesitan.
- . Detectar para qué usan el sistema.
- . Hacer pruebas de funcionalidad con los usuarios.
- . Investigar cómo reaccionan ante el diseño.
- . Observar cómo es su experiencia de uso.
- . Innovar siempre con el objetivo claro de mejorar la experiencia del usuario.

Gulliksen, Lantz y Boivie (1999) proponen cuatro principios básicos en la aproximación al diseño centrado en el usuario:

1. Un reparto apropiado de funciones entre usuarios y sistema.
2. Una participación activa de los usuarios.
3. Iteraciones en las soluciones de diseño.
4. Equipos de diseño multidisciplinarios.

### **3.2 Elementos del diseño centrado en el usuario**

En la metodología del diseño centrado en el usuario intervienen ciertos elementos que están relacionados entre sí para lograr una experiencia satisfactoria en el uso de un sistema, entre los que se encuentran la usabilidad<sup>32</sup>, la accesibilidad, la ergonomía y los factores humanos.

La **usabilidad** se centra en el potencial o posibilidades de uso de un sistema y hace referencia a la rapidez y facilidad con que las personas llevan a cabo sus tareas a través de dicho sistema.

Con el apoyo de la usabilidad se puede:

- Posibilitar el aprendizaje ensayo-error.
- Posibilitar la reversibilidad y la recuperabilidad de las acciones.
- Contemplar los potenciales errores de los usuarios.

La **accesibilidad** se refiere a la posibilidad que tienen los usuarios de acceder a la información y actuar sobre la interfaz de un sistema sin que se vean limitados por sus capacidades, su entorno o los dispositivos que utilicen. La accesibilidad de la

---

<sup>32</sup> Para mayor información sobre usabilidad, consultar el Capítulo 2. Estado del arte, apartado 2.1.4 Usabilidad.

información y de las opciones reduce la carga mental de trabajo del usuario, por lo tanto, la accesibilidad debe ser entendida como 'parte de', y al mismo tiempo 'requisito para', la usabilidad (Hassan y Martín, 2003).

La accesibilidad se refiere al control que debe tener el usuario sobre un sistema:

- Ha de ser el usuario quien inicie las acciones y controle las tareas.
- El usuario ha de tener la oportunidad de personalizar la interfaz.
- El sistema debe ser lo más intuitivo posible, para facilitar al usuario la realización de las tareas.

Es importante mencionar que no hay sistemas totalmente accesibles, pueden en todo caso ser más accesibles, pero siempre habrá personas que no puedan hacer uso del mismo.

La **ergonomía** es la disciplina que estudia las características biológicas y de comportamiento del ser humano<sup>33</sup>, sistematizando dicho conocimiento de forma que se pueda aplicar de manera válida en la especificación, concepción, evaluación, uso y mantenimiento de sistemas. Su objetivo primordial es garantizar la seguridad, la eficiencia y el uso satisfactorio de un sistema por usuarios individuales o en grupo.

La ergonomía de un sistema debe ser considerada dentro de un contexto de uso específico. La atención se centra tanto en los requisitos individuales, las tareas y los objetivos, como en el entorno físico, social y organizativo del usuario (*User Interface Design*, 2007).

---

<sup>33</sup> La rama de la ergonomía que estudia el comportamiento del ser humano, es decir, los mecanismos mediante los cuales recibe, selecciona, procesa y almacena información se conoce como ergonomía cognitiva.

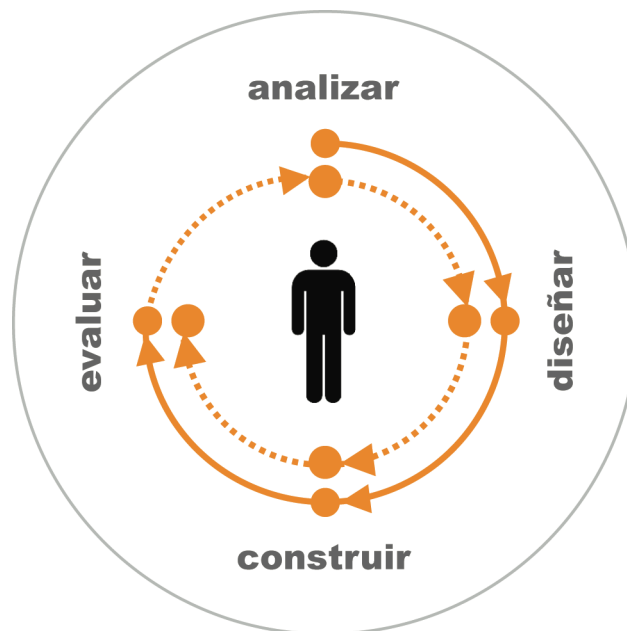
Los **factores humanos** se refieren a factores como la edad, la experiencia, las limitaciones físicas, las necesidades más especiales, el entorno de trabajo, las influencias sociales y culturales que ayudan a definir el marco de trabajo conceptual para presentar el sistema en cuestión con el conocimiento y la experiencia del usuario objetivo.

### 3.2 Fases del diseño centrado en el usuario

El diseño centrado en el usuario (ver figura 11) está dividido en cuatro diferentes fases que funcionan de manera iterativa (*User Interface Design*, 2007):

- Análisis
- Diseño
- Construcción
- Evaluación

**Figura 11. Fases del diseño centrado en el usuario**



Fuente: elaboración propia

## **Análisis**

En esta primera etapa se estudia el contexto de uso del usuario objetivo. Se recoge información sobre el usuario y sus circunstancias individuales como tareas, objetivos, entorno, etcétera, para definir los requisitos básicos de uso. Esto se puede hacer a través de métodos de indagación como (Tramullas, 2004):

- Aproximación contextual, entre los que se encuentran:
  - indagación en el contexto
  - observación de campo
  - estudio de campo orientado a la actividad
  - etnografía rápida
  - video-etnografía
  - observación directa
- Aproximación por grupos, por ejemplo:
  - grupos orientados
  - grupos de debate
- Aproximación individual cara a cara como:
  - encuestas
  - cuestionarios
  - entrevistas
- Participación remota a través de:
  - cuestionarios en línea
  - encuestas por teléfono
- Observación experta

Es importante determinar la pertinencia y los resultados que pueden obtenerse con cada uno de los métodos de indagación mencionados; sin embargo, la utilización de cualquiera de ellos permite definir los requisitos básicos de uso del usuario objetivo.



## **Diseño**

Gracias a los escenarios de uso detectados en la fase de análisis, los requisitos se transforman en propuestas de diseño. La realización de diferentes propuestas permite llegar a una solución óptima de diseño.

La propuesta de diseño que más se ajuste a las necesidades del usuario debe ser probada y evaluada mediante una temprana visualización que se transforma en un prototipo. El prototipo pueden ser en papel o interactivo y evoluciona desde un boceto inicial hasta una versión detallada previa a la construcción del producto final. A esto se le conoce como prototipado.

El prototipado modela el producto final y permite efectuar una evaluación sobre determinados atributos del mismo sin necesidad de que esté totalmente terminado (Floría, 2000).

Existen varios tipos de prototipado:

- Horizontal: la funcionalidad del sistema es básica.
- Vertical: la funcionalidad es exacta en una parte del sistema.
- De alta fidelidad: la interfaz es prácticamente igual al sistema terminado.
- De baja fidelidad: la interfaz no corresponde con el sistema terminado, sólo tiene algunas características similares.
- Reutilizable: también llamado evolutivo.
- Modular: conocido como incremental.
- Prototipado rápido: es un método basado en computadora que pretende reducir la iteraciones en el ciclo de diseño.
- Prototipado por video: en una simulación por vídeo de la funcionalidad de una interfaz.

Cabe mencionar que para la realización de una propuesta de diseño adecuada, además de las características y necesidades del usuario, se debe de considerar también la factibilidad de otros factores que se necesitarán en la fase de construcción; por ejemplo, los recursos tecnológicos, humanos y económicos con los que se cuenta.

### **Construcción**

En la fase de construcción se materializa el prototipo propuesto en la fase de diseño y que fue ya revisado y probado con usuarios meta. En esta fase intervienen expertos de varias disciplinas para construir la aplicación o sistema que cumpla con todos los requisitos del usuario objetivo; por ejemplo diseñadores gráficos, programadores, diseñadores industriales, especialistas en ergonomía, etc., que garanticen la correcta realización técnica y funcional del sistema.

En esta fase es recomendable documentar las características de la tecnología utilizada para la construcción del sistema, como pueden ser tipos de servidores, lenguajes de programación, estándares web, etc. Esto facilitará las correcciones o modificaciones posteriores que se necesiten realizar.

### **Evaluación**

La fase de evaluación tiene como función primordial asegurar que el sistema desarrollado se ha diseñado tomando en cuenta las necesidades de los usuarios finales. La evaluación proporciona información que permite detectar deficiencias que haya que corregir. Tales deficiencias están relacionados con la forma de interactuar con el sistema desarrollado y tienen su origen en una mala comprensión o interpretación del usuario cuando se comunica con el sistema (Díaz, Montero y Aedo, 2005).

En el diseño centrado en el usuario, las propuestas de diseño son evaluadas de manera constante durante todo el proceso de desarrollo. Esta evaluación continua asegura que los objetivos se mantengan presentes y que el diseño cumpla con ellos.

La evaluación de un producto con usuarios representativos ayuda a identificar problemas de usabilidad a través de la recopilación de datos sobre el desempeño del usuario y hacer mejoras en el producto para su satisfacción (Raabe, 2010).

En la metodología del diseño se pueden utilizar diversas técnicas de evaluación de la usabilidad de un sistema, entre las que se encuentra:

- Evaluación heurística: consiste en encargar la evaluación a un experto en usabilidad.
- Encuestas: la evaluación debe ser diseñada por un experto en usabilidad y debe aplicarse a usuarios potenciales.
- Pruebas de usabilidad: consisten en reunir a mínimo cinco usuarios que utilizarán el sistema. El encargado de las pruebas debe anotar los problemas de diseño detectados por los usuarios.
- Sistemas de seguimiento visual (*eye tracking*)
- Software especializado en análisis de ficheros “log” de visitas: es un tipo de software que proporciona información sobre las acciones del usuario, qué páginas visitaron y cómo llegaron a ellas<sup>34</sup> (Hassan, 2002).

Como conclusión de este capítulo se puede decir que la utilización de la metodología del diseño centrado en el usuario para el desarrollo de un sistema significa que:

- Hay participación activa de los usuarios.
- Se consideran de igual importancia las características tecnológicas, los aspectos humanos, sociales y del contexto de uso.

---

<sup>34</sup> El servicio web *Google Analytics*, realiza este tipo de seguimiento de las acciones del usuario.

- Hay un claro conocimiento de los requerimientos de los usuarios para desarrollar sus actividades.
- Se han considerado las características específicas de los usuarios, permitiendo que lleven a cabo de manera eficiente y eficaz sus tareas.
- Existe un desarrollo iterativo de las soluciones de diseño, de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

## **CAPÍTULO 4**

# **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**

## **Capítulo 4. Propuesta de investigación**

Este capítulo consta de dos secciones. En la primera sección se muestra la lista de las guías de diseño web móvil generadas durante la investigación, explicando a detalle cada una de ellas y para qué sirven; en la segunda sección, se muestra el trabajo realizado y los resultados obtenidos al aplicar la metodología del diseño centrado en el usuario en un caso de estudio para comprobar la factibilidad de las guías de diseño propuestas.

### **4.1 Guías de diseño web móvil**

Para la generación de las guías de diseño web móvil que se presentan en esta sección, sirvieron de referencia las guías enlistadas en la sección de trabajos relacionados sobre guías de diseño web móvil y sobre la adaptación de contenidos web.<sup>35</sup> Se analizaron esos trabajos para detectar factores no considerados en la adaptación de contenidos para poder resaltarlos en la propuesta de guías que se presenta a continuación.

#### **Guías de diseño para la adaptación de contenido web en teléfonos inteligentes**

##### **Guía #1. Identificar las necesidades del usuario**

Para empezar cualquier proyecto de adaptación de contenido web es necesario conocer primero las características de los usuarios móviles, los usos que le dan a la web y sus necesidades a cubrir.

##### **Guía #2. Conocer las características del dispositivo móvil**

Es importante conocer las características del dispositivo móvil donde se presentará el contenido adaptado, pues dependiendo del tipo de conexión inalámbrica, del tipo de pantalla, resolución y profundidad de color que soporta; y de los navegadores en que se visualizan los contenidos, se considerará el tipo de material (gráficos, videos, animaciones, etc.) que se puede adaptar y presentar.

---

<sup>35</sup> Para mayor referencia, ver Capítulo 2. Estado del arte, apartado 2.3 Trabajos relacionados.

### **Guía # 3. Detectar el tipo de información a adaptar**

De acuerdo a la información obtenida de la guía #1, se puede detectar el tipo de información a adaptar que sea relevante para el usuario.

### **Guía #4. Analizar la factibilidad tecnológica**

Una vez conociendo la información que se va a adaptar, y conociendo las características del dispositivo, se puede definir el tipo de aplicación a desarrollar, por lo que es importante seleccionar la tecnología a utilizar, por ejemplo, el lenguaje de programación, las características del servidor, cómo se va a solicitar la información, si se reconocen hojas de estilo, entre otros.

### **Guía #5. Aplicar los estándares web**

Es importante aplicar los estándares web como el lenguaje extensible de marcado de hipertexto (*XHTML Mobile 1.0*) para el contenido, así como las hojas de estilo en cascada (*CSS Mobile 2.0*) para la apariencia, ya que esto permite que se use menos código, se utilice menos ancho de banda y se muestre más rápido el contenido, mejorando así la experiencia del usuario. Además, las aplicaciones desarrolladas son más fáciles de actualizar, son más accesibles y compatibles con diferentes navegadores.

### **Guía #6. Evitar los riesgos en el diseño**

Un riesgo en el diseño es el uso de elementos que no son estándares web y que dificultan el acceso a la información como son las ventanas emergentes, el uso de tablas, marcos, mapas de imagen, entre otros. Evitar estos riesgos en el diseño ayudará a reducir los problemas de usabilidad causados por pantallas y teclados pequeños.

### **Guía #7. Evitar la sobrecarga de información**

La información que se presenta en una pantalla pequeña debe ser breve, clara y concisa, y deberá permitir al usuario identificar fácilmente las opciones de navegación que tiene.

### **Guía #8. Buscar simplicidad en el diseño de interfaces**

La simplicidad en el diseño de interfaces consiste en emplear elementos claros, sencillos y lógicos que le sean familiares al usuario para que pueda interactuar con ellos sin ninguna complicación.

### **Guía #9. Favorecer el uso de gráficos**

Considerando que los dispositivos móviles se utilizan para realizar consultas rápidas y que el usuario está haciendo otras actividades al mismo tiempo, se deberá favorecer el uso de gráficos e imágenes sobre el texto, pues esto permite identificar más rápidamente el tipo de información que se está presentando.

### **Guía #10. Utilizar tipografía diseñada para pantalla**

En cuanto al texto, es importante utilizar tipografías diseñadas para visualizarse en pantalla como la *Arial*, *Verdana* o *Tahoma*, que se caracterizan por ser tipografías *sans-serif*, con ojos más abiertos y con rasgos bien definidos para facilitar la lectura. Es importante mencionar que debido a que el usuario hace consultas rápidas y breves en su dispositivo móvil debe limitarse al mínimo posible el número de caracteres que se presentan en cada pantalla.

### **Guía #11. Utilizar contrastes de color**

Para facilitar la visualización de los contenidos en entornos donde las condiciones de luz es variable (muy poca o muy intensa) es recomendable utilizar contrastes de color muy marcados para crear un énfasis visual. Esto se logra utilizando los colores complementarios: rojo-verde, amarillo-morado y azul-naranja, así como el contraste máximo blanco-negro.



### **Guía #12. Evitar los tamaños fijos**

El poner tamaños fijos, por ejemplo para la tipografía puede limitar al usuario si quiere hacer más grande o más chica la letra de la información presentada. De igual manera, si se ponen tamaños fijos para el ancho de las columnas se pueden causar problemas en la presentación de la información cuando se accesa a esta desde una pantalla de diferente tamaño.

### **Guía #13. Evitar el uso de la barra de desplazamiento horizontal y vertical**

Para facilitar la navegación dentro de la aplicación adaptada, se deberá evitar en lo posible el uso de la barra de desplazamiento (*scroll*) vertical y horizontal, por lo que se deberá presentar en la primera pantalla la información más relevante y dar la opción de pasar a las siguientes pantallas sin usar la barra de desplazamiento vertical para ver más información.

### **Guía #14. Simplificar la navegación**

Se debe de considerar que se está haciendo uso de pantallas pequeñas y de un ancho de banda limitado, por lo tanto, se deberá organizar la información del sitio de tal manera que la navegación sea sencilla para que el usuario encuentre la información rápidamente pulsando no más de tres enlaces (Porter, 2003) o pueda cambiar de pantalla sin complicaciones.

### **Guía #15. Dar opciones al usuario**

A pesar de que se esté presentando al usuario una adaptación de la información, siempre se le deberá dar la opción de seleccionar la versión no adaptada, o de seleccionar algunas características de cómo quiere ver la información, por ejemplo sin imágenes y sólo el texto o viceversa.

### **Guía #16. Realizar pruebas de usabilidad**

Utilizar métodos de usabilidad como evaluaciones sumativas, medición de desempeño, pruebas en condiciones controladas en un laboratorio de usabilidad,

cuestionarios o entrevistas para comprobar que la propuesta de interfaz gráfica de usuario presentada cubre las necesidades de los usuarios, y si no es así, para que los mismos usuarios den las pautas sobre lo que se adapta mejor a sus necesidades.

Para comprobar la factibilidad de estas guías de diseño web móvil propuestas, se aplicaron a un caso de estudio que se describe a continuación.

## **4.2 Caso de estudio**

Las guías de diseño web móvil propuestas, se aplicaron a un caso de estudio siguiendo las fases de la metodología del diseño centrado en el usuario, esto con el objetivo de comprobar su factibilidad.

A continuación se presenta cada una de las fases del diseño centrado en el usuario desarrolladas para el caso de estudio, las cuales son: análisis, diseño, construcción y evaluación.

### **4.2.1 Análisis**

En este apartado se describe el trabajo realizado durante la etapa de análisis del caso de estudio así como los resultados obtenidos de la encuesta para la caracterización de los usuarios móviles. Se menciona quiénes son los usuarios involucrados (población objetivo), se hace la descripción de las características de los usuarios y se muestran los resultados de la encuesta. Los resultados de la encuesta se dividen en dos tipos: los datos generales de los usuarios y el uso que les dan a sus dispositivos móviles (ver encuesta y gráficas de resultados en Anexo 1).

#### **Usuarios involucrados (población objetivo)**

Con el fin de conocer quiénes son nuestros usuarios móviles y sus necesidades, realizamos una encuesta (ver Anexo 1) que se aplicó a usuarios que utilizan de manera cotidiana dispositivos móviles con posibilidad de conectarse a Internet a través de un navegador para tener acceso a contenidos web. Este tipo de usuarios

son, por lo general, ejecutivos de mandos medios, empleados u operativos profesionales y profesionistas independientes.

### **Características de la encuesta**

El tamaño de la muestra para la encuesta fue de doce usuarios. En estadística es más recomendable una muestra de tamaño mayor; sin embargo, esto no es realista cuando se trata de involucrar a los usuarios en el desarrollo de un sistema. Es por esta razón que en el diseño centrado en el usuario se utilizan tamaños pequeños que varían desde cinco hasta treinta usuarios (Love, 2005).

La encuesta se dividió en dos partes. La primera parte nos permitió obtener los datos generales de los usuarios tales como: edad, género, escolaridad, ocupación, ingresos mensuales y lugar de residencia. La segunda parte nos permitió conocer el uso que los usuarios le dan a los dispositivos móviles cuando navegan por la web; en particular, los datos obtenidos fueron los siguientes: tipo, marca y modelo del dispositivo móvil utilizado para tener acceso a la web, navegador utilizado y frecuencia de uso, lugares de uso, actividades realizadas, aplicaciones utilizadas, sitios web más visitados y los principales distractores durante el uso del dispositivo. Fue fundamental conocer los datos mencionados anteriormente porque a partir de ellos se definieron las características que debe tener la aplicación a desarrollar durante la etapa de diseño de la metodología del diseño centrado en el usuario.

### **Resultados de la encuesta<sup>36</sup>**

La primera parte de la encuesta nos permitió conocer quiénes son nuestros usuarios móviles. Los resultados muestran que la mayoría de los usuarios se encuentran en el rango de 25 a 34 años de edad, son hombres, estudiaron una licenciatura, son empleados y pertenecen al nivel socioeconómico C+ (ver tabla 3).

---

<sup>36</sup> Para más información, consultar en el Anexo 1 las gráficas de los resultados de la encuesta.

**Tabla 3. Datos generales de los usuarios móviles**

Variable	Repuesta más votada	No. de votos
Edad	De 25 a 34 años	8
Género	Masculino	9
Escolaridad	Nivel superior	8
Ocupación	Empleado	8
Ingresos mensuales	\$25,000 o más	5
Lugar de residencia	Colonias Nivel C+ (clase media alta)	8

Fuente: elaboración propia

La segunda parte de la encuesta nos muestra que el dispositivo de mayor uso entre los encuestados es el teléfono inteligente de la marca *BlackBerry* (en diferentes modelos) con conexión a Internet conocida como de tercera generación, utilizan el navegador propietario del dispositivo, tienen acceso a contenidos web varias veces al día desde su oficina, en particular, para consultar el correo electrónico y las noticias. Además, el sitio web que más consultan es *google.com*, por lo que la aplicación más utilizada es el buscador de *Google*. Por último, los usuarios algunas veces caminan mientras navegan y su principal distractor es el movimiento (ver tabla 4).

**Tabla 4. Uso de los dispositivos móviles**

Variable	Repuesta más votada	No. de votos
Tipo de dispositivo	Teléfono inteligente	9
Marca	<i>BlackBerry</i>	8
Modelo	<i>BlackBerry Storm</i>	2
	<i>BlackBerry Bold</i>	2
	<i>BlackBerry Curve</i>	1
	<i>BlackBerry Flip</i>	1
	<i>BlackBerry 8800</i>	1
	<i>BlackBerry 7100</i>	1
Tipo de conexión	3G Telcel	5
Navegador	Navegador <i>BlackBerry</i>	7
Frecuencia de uso de la web	Varias veces al día	7
Lugar de uso	Trabajo	11
Actividades realizadas	Enviar/recibir correo electrónico	11
	Leer noticias	8
Sitio web más consultado	<i>google.com</i>	8
Aplicación web más utilizada	Buscador web de <i>Google</i>	8
Caminar y navegar	Algunas veces	9
Distractores	Movimiento	8

Fuente: elaboración propia

Esta caracterización de los usuarios móviles permitió definir al buscador de *Google* como la aplicación objetivo para la adaptación de contenidos web y a los teléfonos inteligentes de la marca *BlackBerry* como los dispositivos de prueba, de manera que se puedan adaptar los resultados de las búsquedas considerando sus características tales como: pantalla táctil de alta resolución, profundidad de color de 16 bits (más de 65,000 colores), tipo de gráficos y recursos multimedia soportados, cantidad de

información a desplegar en la pantalla, restricciones de velocidad de conexión y de memoria. Por otra parte, conocer que el navegador web que utiliza el usuario es el navegador propietario de *BlackBerry* permite hacer las pruebas de funcionamiento técnico de una manera más precisa. Finalmente, conocer los principales distractores a los que se enfrenta el usuario permite definir la cantidad y acomodo de la información, así como los elementos de diseño web que se pueden emplear para simplificar el acceso a la información desde los teléfonos inteligentes *BlackBerry*.

#### **4.2.2 Diseño**

Una vez teniendo los resultados de la etapa de análisis, se trabajó en la propuesta gráfica para las pantallas de la aplicación web donde se realizaría la adaptación de contenidos, que en este caso es el buscador de *Google* para móviles en dispositivos *BlackBerry*.<sup>37</sup> En este apartado se presentan primero las pantallas del buscador en su versión original y después las pantallas de la versión adaptada.

##### **Pantallas de la versión original del buscador de *Google* para móviles**

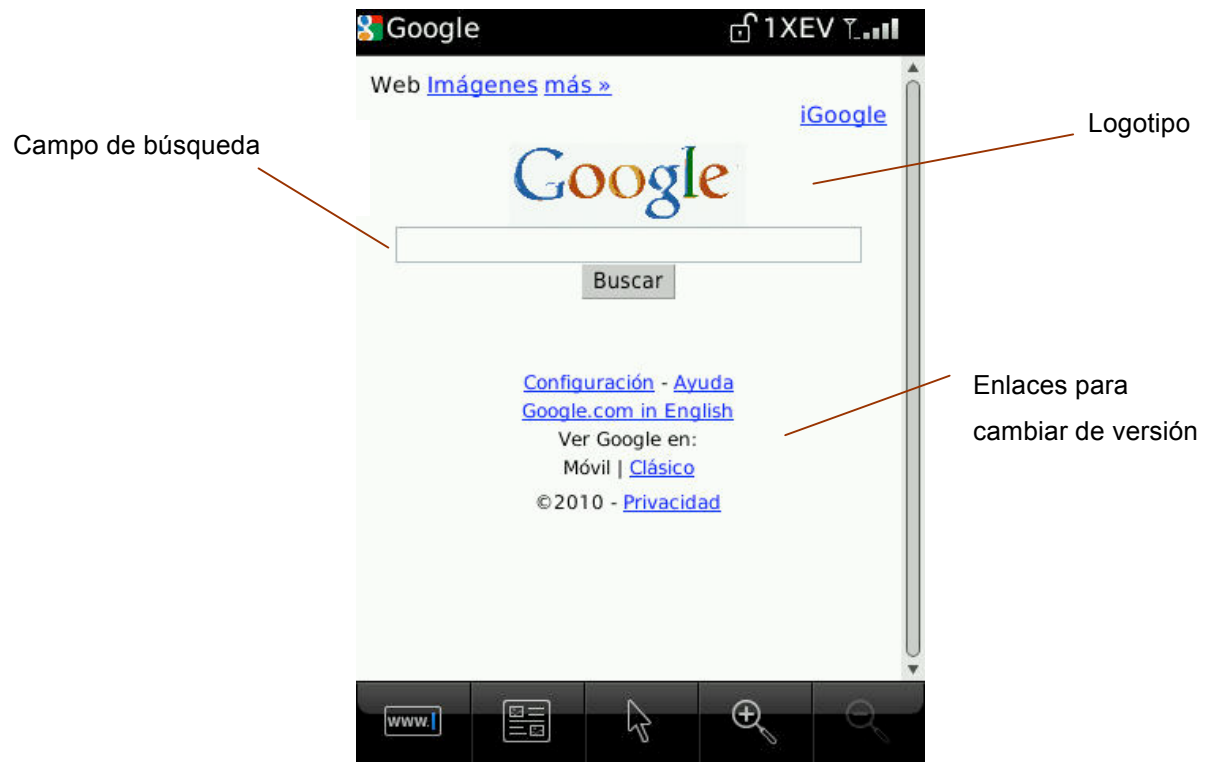
A continuación se presentan las pantallas de la versión sin adaptar del buscador de *Google* para móviles, a partir de las cuales se hicieron las modificaciones de diseño y de funcionamiento.

La pantalla de inicio del buscador de *Google* para móviles en su versión original no le indica al usuario de manera clara que está en la versión móvil, aunque si le da la opción para cambiar de versión. Se ven muchos espacios en blanco y el diseño en general es muy simple (ver figura 12).

---

<sup>37</sup> Para la revisión y navegación del buscador de *Google* para móviles en su versión original, así como para la realización de la propuesta gráfica de la versión adaptada, se utilizó un dispositivo *BlackBerry Storm* el cual tiene una resolución de pantalla de 360 x 480 píxeles.

**Figura 12. Pantalla de inicio del buscador de *Google* (versión original)**



Fuente: imagen de pantalla tomada de *Google.com* con un dispositivo *BlackBerry*

La pantalla de resultados de la versión original del buscador de *Google* para móviles muestra los resultados prácticamente igual que la versión del buscador para computadoras de escritorio. Se muestra el título de cada resultado en color azul, la descripción en negro y el *URL* en color verde. En la primer pantalla sólo se alcanzan a ver tres resultados de la búsqueda realizada (ver figura 13).

Para poder revisar el total de resultados arrojados en la primer pantalla o para poder pasar a la siguiente pantalla se debe usar la barra de desplazamiento vertical (ver figura 14).

**Figura 13. Pantalla de resultados del buscador de Google (versión original)**



Fuente: imagen de pantalla tomada con un dispositivo BlackBerry de: <http://www.google.com/search?hl=es-419&sky=ee&ie=ISO-8859-1&q=web+m%F3vil&btnG=Buscar>

Fuente: elaboración propia con imágenes de pantalla tomadas con un dispositivo BlackBerry de: <http://www.google.com/search?hl=es-419&sky=ee&ie=ISO-8859-1&q=web+m%F3vil&btnG=Buscar>

**Figura 14. Total de resultados en 1 página (versión original)**





### **Pantallas de la versión adaptada del buscador de *Google* para móviles**

A continuación se presentan las pantallas de la propuesta gráfica realizada que es una pantalla de inicio del buscador de *Google* y las pantallas de resultados.

Las características generales de la propuesta gráfica desarrollada son las siguientes:

- Se respetó el diseño original de *Google* en cuanto a colores y estilo de gráficos, pero se hizo un acomodo de elementos.
- Se agregó la palabra Móvil al logotipo de *Google* para confirmar al usuario que está en la versión móvil del buscador.
- En las páginas de los resultados, se cambió el logotipo completo de *Google* por su ícono, para dar mayor espacio a los resultados.
- Se utilizó la tipografía *BB Alpha Serif* a 12 pixeles que es una la tipografía propietaria de los dispositivos *BlackBerry*.
- Se presenta el campo de búsqueda en cada pantalla para que el usuario pueda iniciar una nueva búsqueda en cualquier momento.
- Se diseñaron dos vistas de los resultados; una vista condensada (vista 1) con menos información textual para simplificar la interfaz y agilizar la búsqueda de información, y una vista extendida (vista 2) con más información textual como un apoyo extra a la búsqueda de información.

Las características específicas de cada pantalla en particular se describen a continuación.

En la pantalla de inicio del buscador de *Google* se presentan varias opciones para el usuario, no sólo para buscar la información, sino para seleccionar su ubicación e idioma, para seleccionar algún otro servicio de *Google* o para cambiar de versión (ver figura 15).

**Figura 15. Pantalla de inicio del buscador de *Google* (versión adaptada)**



Fuente: elaboración propia

En la pantalla de la vista 1 se presentan los resultados de una búsqueda con un acomodo en dos columnas para presentar más resultados en una misma pantalla, ocho en total y evitar el uso excesivo de la barra de desplazamiento vertical.

En la parte superior se ponen las diversas opciones de búsqueda como web, imágenes, videos, noticias, etc., así como los íconos de otros servicios de *Google*.

Las modificaciones realizadas a los resultados arrojados son las siguientes:

- Se agrega un ícono (*favicon*) de 32x32 píxeles recuperado de la fuente de información que sirve de apoyo visual al usuario para decidir más rápidamente si le interesa obtener información de esa fuente o no.

- Se limita a 40 el número de caracteres para el título de la fuente de información (en color azul).
- Se elimina el resumen de cada resultado que se despliega para evitar la sobre carga de información.
- Se muestra el *URL* visible de la fuente de información (en color verde)
- En la parte inferior de la pantalla se le dan las opciones al usuario de cambiar de vista y cambiar de página (ver figura 16).

**Figura 16. Pantalla de la vista 1 (versión adaptada)**



Fuente: elaboración propia

En la pantalla de la vista 2 se presentan los resultados en una columna y se agrega el resumen de la fuente de información limitado a 80 caracteres, permitiendo que se vean hasta cuatro resultados arrojados.

Las modificaciones realizadas en la vista 1 acerca del *favicon*, el título y el *URL* se mantienen en la vista 2 (ver figura 17).

**Figura 17. Pantalla de la vista 2 (versión adaptada)**



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar, al hacer el comparativo de la versión original del buscador de *Google* para móviles con la versión adaptada, ésta última permite la visualización de más resultados en cada pantalla y ofrece un mejor apoyo visual con el *favicon* lo que puede incidir en mejoras en la búsqueda de información.

### 4.2.3 Construcción

En este apartado se describen las características técnicas utilizadas para desarrollar la aplicación web que permitió la modificación de los resultados del buscador de *Google* para móviles. También se describen cuales fueron esas modificaciones.

Para la etapa de construcción se consideraron los siguientes factores.

Factibilidad tecnológica:

- Modificación de la *API*<sup>38</sup> *GoogleSearch* para desarrollar la aplicación web que recupera los resultados de la búsqueda de *Google*, los modifica y los muestra en el dispositivo.
- Uso del lenguaje *PHP*<sup>39</sup> para el desarrollo de dicha aplicación web.
- Renta de un servidor intermediario (proxy) para alojar la aplicación web desarrollada.

Estándares web:

- *XHTML Mobile 1.0*
- *PHP*
- *CSS Mobile 2.0*
- Etiqueta *handheldfriendly* para indicar que las páginas pueden ser navegadas en dispositivos móviles.

Modificaciones al título, resumen y *URL* de los resultados:

- Se agrega el *favicon* de 32x32 píxeles.
- Se limitan a 40 los caracteres del título.

---

<sup>38</sup> Del inglés *Application Programming Interface* (interfaz de programación de aplicaciones). Es un conjunto de funciones y procedimientos que ofrece una librería para ser utilizado por otro software.

<sup>39</sup> Del inglés *Hypertext Preprocessor*. Es un lenguaje de programación utilizado para la creación de páginas web dinámicas.

- Se limitan a 80 los caracteres del resumen.
- Se muestra la versión corta del *URL*.

Diseño:

- Retícula de máximo dos columnas.
- Se conservan los colores de *Google*.
- Tipografía *BB Alpha Serif* propietaria de los dispositivos *Blackberry*.
- Los gráficos del *favicon* están en formato *gif*.
- No se utilizaron animaciones.

Usabilidad:

- Para simplificar la navegación se pone el campo de búsqueda en cada pantalla.
- Para el armado de las pantalla se utilizan porcentajes en lugar de tamaños fijos.
- Uso mínimo de las barras de desplazamiento.
- La información presentada es de ocho resultados en la vista 1 y cuatro resultados en la vista 2

#### **4.2.4 Evaluación**

En esta fase se detalla el desarrollo de las pruebas de usabilidad y se presentan los resultados obtenidos en el caso de estudio. De manera particular se muestran los resultados obtenidos de aplicar un cuestionario a nuestra población objetivo (ver cuestionario y gráficas de resultados en Anexo 2).

#### **Recopilación de datos y análisis de información**

A continuación se presentan los datos relevantes de la recopilación de datos, así como el análisis de la información.

##### **a) Características generales de uso del buscador de *Google* sin adaptar:**

El 69% de los usuarios no revisa todos los resultados de cada pantalla; sin embargo sí lee el resumen de cada uno de ellos para decidir si entra a un sitio web o no; el

62% considera importante leer el *URL* completo pero le molesta usar demasiado el la barra de desplazamiento pues le dificulta la búsqueda de información y le resulta difícil navegar en páginas muy largas (85%).

Al 54% no le son útiles las opciones de país e idioma para la búsqueda de información, pero para el 92% de los usuarios es muy importante tener el campo de búsqueda siempre a la mano.

El 54% de los usuarios considera que el número de resultados arrojados es excesivo para una pantalla pequeña lo que resulta en una búsqueda de información lenta (46%); al 62% la simplicidad del diseño le permite concentrarse en la búsqueda de información, sin embargo algunas veces se sintió perdido (ver tabla 5).

<b>Tabla 5. Características generales de uso del buscador de Google sin adaptar</b>	
<b>%</b>	<b>Resultado</b>
69%	No revisa todos los resultados de cada pantalla.
69%	Sí lee el resumen.
62%	Considera importante leer el <i>URL</i> completo.
62%	Le molesta usar demasiado el <i>scroll</i> .
85%	Le resulta difícil navegar en páginas muy largas.
92%	Es muy Importante tener el campo de búsqueda siempre a la mano.
54%	Considera que el número de resultados arrojados es excesivo.
46%	La búsqueda de información es lenta.
62%	La simplicidad del diseño le permite concentrarse en la búsqueda de información.
62%	Algunas veces se sintió perdido.

Fuente: elaboración propia

**b) Características generales de uso de la propuesta adaptada del buscador de Google para móviles:**

Al 85% de los usuarios le parece adecuado conservar el estilo gráfico de *Google* y le gusta tener la opción de cambiar entre la vista 1 y vista 2; en el 77% de los dispositivos se lee adecuadamente el tamaño y tipo de fuente utilizado en la propuesta adaptada y en el 85% el diseño se adapta correctamente al tamaño de la pantalla. La mayoría de los usuarios (69%) prefiere la propuesta adaptada del buscador de *Google* (ver tabla 6).

Tabla 6. Características generales de la propuesta adaptada	
%	Resultado
85%	Le parece adecuado conservar el estilo gráfico de <i>Google</i> .
85%	Le gusta tener la opción de cambiar entre la vista 1 y 2.
77%	Lee bien en su dispositivo el tamaño y tipo de fuente utilizado.
85%	El diseño se adapta al tamaño de la pantalla.
69%	Prefiere la propuesta adaptada del buscador de <i>Google</i> .

Fuente: elaboración propia

**c) Usabilidad de la vista 1:**

El 69% de los usuarios considera que el acomodo de los resultados en dos columnas hace más eficiente la búsqueda de información; el 77% considera que el apoyo visual de *favicon* le ayuda a decidir más rápido si le interesa la fuente de la información de cada resultado. El 62% considera que limitar el número de caracteres del título de cada resultado y quitar el resumen (54%) dificulta la búsqueda de información, pero coincide en que la versión corta del *URL* es suficiente (54%) y no requieren de más información textual para hacer búsquedas efectivas (54%). En resumen, la gran mayoría (77%) considera que con la cantidad de información presentada es fácil navegar en la vista 1 (ver tabla 7).



Tabla 7. Usabilidad de la vista 1	
%	Resultado
69%	El acomodo en dos columnas es más eficiente.
77%	El <i>favicon</i> le ayuda.
62%	En contra de limitar el número de caracteres del título.
54%	En contra de quitar el resumen.
54%	La versión corta del <i>URL</i> es suficiente.
54%	No requieren de más información textual.
77%	Es fácil navegar en la vista 1.

Fuente: elaboración propia

#### d) Usabilidad de la vista 2:

Existe una preferencia por la vista 2 (69%) porque el acomodo en una columna le es más familiar a los usuarios, limitar el número de caracteres del resumen de cada resultado les facilita la búsqueda de información y les parece adecuado el número de resultados presentados en cada pantalla.

La mayoría (62%) considera que la vista 2 les ayuda mejor que la vista 1 para la búsqueda de información (ver tabla 8).

Tabla 8. Usabilidad de la vista 2	
%	Resultado
69%	Prefiere la vista 2.
69%	A favor de limitar el número de caracteres del resumen.
69%	Adecuado el número de resultados.
62%	La vista 2 les ayuda mejor que la vista 1.

Fuente: elaboración propia

Como conclusión del caso de estudio que consistió en modificar los resultados del buscador de *Google* para móviles, se puede afirmar que utilizar la metodología del diseño centrado en el usuario para la generación de las guías de diseño y

posteriormente para el caso de estudio permitió corroborar que para la adaptación de contenidos web usables es prioridad conocer las necesidades de información y características del usuario móvil, así como las características de los teléfonos inteligentes y las características de la web móvil.

Como la evaluación demuestra que la vista 2 de la aplicación web fue la de más aceptación entre los usuarios, quedaría como vista principal.

#### **4.3 Criterios para la adaptación de contenido web en teléfonos inteligentes *BlackBerry***

A continuación se presentan a manera de compendio los criterios para la adaptación de contenido web en teléfonos inteligentes *BlackBerry* que resultaron de la aplicación de las guías de diseño web móvil al caso de estudio.

Como se podrá observar cada criterio corresponde a cada una de las guías de diseño web móvil propuestas.<sup>40</sup>

#### **Caso de estudio: criterios para la modificación de los resultados del buscador de *Google* para móviles**

##### **1. Necesidades del usuario**

Los usuarios objetivo de esta investigación son hombres en el rango de 25 a 34 años, con licenciatura, empleados de alguna empresa o institución y pertenecen al nivel socioeconómico C+ (clase media alta); hacen uso de la web móvil varias veces al día en el trabajo para enviar y recibir correos electrónicos, así como para buscar información y leer noticias. Principalmente hacen uso de su teléfono inteligente conectado a la web desde su oficina, algunas veces navegan mientras caminan y su principal distractor es el movimiento.

---

<sup>40</sup> Para mayor referencia ver apartado 4.1 Guías de diseño web móvil.

## **2. Características del dispositivo móvil**

Teléfono inteligente de marca *BlackBerry*, en sus diferentes modelos, con acceso a la web móvil a través de una conexión inalámbrica de tercera generación (3G); cuenta con una pantalla táctil de alta resolución; soporta más de 65,000 colores (profundidad de color de 16 *bits*) y utiliza el navegador propietario de *BlackBerry*.

## **3. Tipo de información a adaptar**

Debido a que el buscador de *Google* es la aplicación web que más utilizan los usuarios de este caso de estudio (66.66% - 8 de 12 usuarios -), la aplicación web desarrollada modifica los resultados de búsqueda que arroja el buscador de *Google*, como son título, resumen y URL y realiza las siguientes acciones:

- Agrega un ícono (*favicon*) de 32x32 píxeles recuperado de la fuente de información.
- Limita a 40 el número de caracteres para el título de la fuente de información.
- Limita a 80 el número de caracteres para el resumen de la fuente de información.
- Muestra el *URL* visible (versión corta) de la fuente de información.

## **4. Factibilidad tecnológica**

Se utilizó la *API GoogleSearch* para desarrollar la aplicación web que recupera los resultados de la búsqueda de *Google*, los modifica y los muestra en el dispositivo. Esta aplicación se desarrolló en lenguaje *PHP* y se encuentra en un servidor intermediario (*proxy*).

## **5. Estándares web**

Para el armado de la estructura del buscador se empleó *XHTML Mobile 1.0* y *PHP*, así como hojas de estilo en cascada *CSS Mobile 2.0* para la apariencia.

Se utilizó la etiqueta *handheldfriendly* en el código de cada página para identificarlas como páginas que puedan ser navegadas usando dispositivos móviles.

## **6. Riesgos conocidos en el diseño de las páginas**

No se utilizan tablas, ni marcos, ni mapas de imágenes, ni ventanas emergentes.

## **7. Sobrecarga de información**

Se limitó a 40 el número de caracteres en el título de la fuente de información y a 80 caracteres la descripción de cada resultado que se despliega, esto con el objetivo de mostrar el mayor número de resultados posibles en una pantalla con la información mínima necesaria que le ayude a decidir al usuario si entra a un sitio web o no.

## **8. Simplicidad en el diseño de interfaces**

Para lograr la simplicidad en el diseño se realizaron los siguientes puntos:

- Se respeta el diseño original de *Google* en cuanto a colores y estilo de gráficos, pero se hace un acomodo de elementos.
- Se agrega la palabra Móvil al logotipo de *Google* para confirmar al usuario que está en la versión móvil del buscador.
- En la página de inicio del buscador, además del campo para la búsqueda se agregó la opción de seleccionar el país y el idioma, con el propósito de facilitar la búsqueda de información.
- Se agregaron los enlaces a los servicios más solicitados de *Google* de acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada a los usuarios.
- En las páginas de los resultados, se cambió el logotipo completo de *Google* por su ícono, para dar mayor espacio a los resultados.
- Se utiliza una retícula de máximo dos columnas para dar más orden a los resultados obtenidos y para poder ver más resultados a primera vista.
- Se utilizan dos versiones de pantallas a visualizar para dar opciones al usuario.

## **9. Uso de gráficos**

Se propone que en cada resultado se presente el logotipo de la empresa o institución que proporciona la información, el cual se obtiene del ícono denominado *favicon* que

despliega cada sitio web. Este apoyo visual ayudará al usuario a decidir si le interesa obtener información de esa fuente o no, y agilizará su búsqueda de información.

## **10. Tipografía**

Se utiliza la tipografía *BB Alpha Serif* a 12 pixeles que es una la tipografía propietaria de los dispositivos *BlackBerry*.

## **11. Contrastes de color**

Los colores básicos del diseño de *Google* ofrecen un contraste de color efectivo, ya que utiliza los colores primarios como el rojo y el azul, y los secundarios como el verde y el naranja para el logotipo; azul para los títulos de la fuente de información, verde para los *URL* y texto negro sobre fondo blanco para la descripción de los sitios.

## **12. Tamaños fijos**

Para el armado de las pantallas se utilizan porcentajes en lugar de tamaños fijos, para que el diseño se pueda adaptar a las variaciones de tamaño de pantalla de los diferentes modelos de *BlackBerry*.

## **13. Uso de la barra de desplazamiento vertical y horizontal**

En cada pantalla se despliega la mayor cantidad de resultados posibles: ocho para la vista condensada y cuatro para la vista extendida y en la parte inferior de cada pantalla se encuentran los enlaces para pasar de una pantalla a otra sin tener que hacer uso excesivo de la barra de desplazamiento vertical.

## **14. Navegación simplificada**

Cada pantalla presenta el campo de búsqueda, para que el usuario pueda iniciar una nueva búsqueda, además cada pantalla tiene una barra de navegación superior que muestra los enlaces a los cinco servicios más solicitados de *Google* de acuerdo a los resultados de la encuesta. En la parte inferior se presentan los enlaces para cambiar de vista o pasar a la página siguiente y a la anterior.

## 15. Opciones al usuario

Se diseñaron dos vistas de los resultados: una vista condensada con menos información textual para simplificar la interfaz y agilizar la búsqueda de información, y una vista extendida con más información textual como un apoyo extra a la búsqueda de información. La vista condensada muestra ocho resultados por página, con *favicon*, título y *URL* de la página que proporciona la información. La vista extendida muestra solo cuatro resultados con los mismos elementos, pero se agrega el resumen del sitio web fuente.

El usuario podrá seleccionar entre la vista condensada y la vista extendida de los resultados. En ambas vistas se tiene la opción de pasar de una a otra.

También tiene la opción de cambiar de la versión móvil del buscador a la versión clásica, en caso de que se quisiera hacer un comparativo entre una y otra versión.

## 16. Pruebas de usabilidad

Para las pruebas de usabilidad se siguieron los siguientes pasos:

1. Hacer una búsqueda de información en el buscador de *Google* adaptado : [www.aojimetro.com.mx/pruebasbb](http://www.aojimetro.com.mx/pruebasbb) desde el navegador del dispositivo *BlackBerry*.
2. Hacer la misma búsqueda de información en el buscador de *Google* para móviles: [www.google.com/m](http://www.google.com/m) desde el navegador del dispositivo *BlackBerry*.
3. Realizar otra búsqueda de información de manera inversa, primero en el buscador de *Google* para móviles y después en la versión adaptada.
4. Revisar las 2 vistas de la versión adaptada.
5. Contestar la prueba de usabilidad.

Este método sirve para detectar si coinciden o no las respuestas de los usuarios independientemente de la versión que naveguen; así como para saber si la propuesta realizada cubre mejor las necesidades de información del usuario móvil y si es más usable que el buscador actual, en cuanto a navegación, arquitectura de la

información, cantidad de información, facilidad y rapidez para encontrar la información que busca desde su dispositivo móvil.

### **Contribución al diseño**

Con el presente trabajo se hicieron diversas contribuciones al área del diseño, entre las cuales están:

- La creación de guías de diseño para orientar en la adaptación de contenidos web usables para usuarios móviles.
- La realización de un caso de estudio para comprobar la factibilidad de las guías de diseño web móvil y no dejarlas sólo como propuesta.
- La participación en el estado del arte de la caracterización de los usuarios móviles, de los dispositivos móviles y de la web móvil.
- Incentivar el uso de la metodología del diseño centrado en el usuario.
- Proponer un enfoque interdisciplinario para el desarrollo de contenidos web usables, apelando no sólo al diseño, sino también al buen desempeño de las aplicaciones web gracias al trabajo en conjunto con el área de cómputo.

## **CONCLUSIONES**



## CONCLUSIONES

Para la adaptación de contenidos web usables para usuarios móviles es primordial caracterizar a cada uno de los elementos que conforman el entorno móvil; en primer lugar, a los usuarios móviles, posteriormente a los dispositivos y considerar a la web móvil.

La metodología del diseño centrado en el usuario es especialmente útil porque permite adaptar el contenido a las necesidades y características de los usuarios involucrándolos desde el principio del desarrollo.

En base a la metodología del diseño centrado en el usuario se desarrolló la propuesta de esta investigación que consta principalmente de los siguientes puntos:

- 1) **Guías de diseño web móvil** para facilitar la adaptación de contenidos.
- 2) **Caso de estudio** para comprobar la factibilidad de los guías propuestas.

## GUÍAS DE DISEÑO

Las guías de diseño propuestas para la adaptación de contenido web en teléfonos inteligentes son las siguientes:

### **Guía #1. Identificar las necesidades del usuario**

Para empezar cualquier proyecto de adaptación de contenido web es necesario conocer primero las características de los usuarios móviles, los usos que le dan a la web y sus necesidades a cubrir.

### **Guía #2. Conocer las características del dispositivo móvil**

Es importante conocer las características del dispositivo móvil donde se presentará el contenido adaptado, pues dependiendo del tipo de conexión inalámbrica, del tipo de pantalla, resolución y profundidad de color que soporta; y de los navegadores en que se visualizan los contenidos, se considerará el tipo de material (gráficos, videos, animaciones, etc.) que se puede adaptar y presentar.

### **Guía # 3. Detectar el tipo de información a adaptar**

De acuerdo a la información obtenida de la guía #1, se puede detectar el tipo de información a adaptar que sea relevante para el usuario.

### **Guía #4. Analizar la factibilidad tecnológica**

Una vez conociendo la información que se va a adaptar, y conociendo las características del dispositivo, se puede definir el tipo de aplicación a desarrollar, por lo que es importante seleccionar la tecnología a utilizar, por ejemplo, el lenguaje de programación, las características del servidor, cómo se va a solicitar la información, si se reconocen hojas de estilo, entre otros.

### **Guía #5. Aplicar los estándares web**

Es importante aplicar los estándares web como el lenguaje extensible de marcado de hipertexto (*XHTML Mobile 1.0*) para el contenido, así como las hojas de estilo en cascada (*CSS Mobile 2.0*) para la apariencia, ya que esto permite que se use menos código, se utilice menos ancho de banda y se muestre más rápido el contenido, mejorando así la experiencia del usuario. Además, las aplicaciones desarrolladas son más fáciles de actualizar, son más accesibles y compatibles con diferentes navegadores.

### **Guía #6. Evitar los riesgos en el diseño**

Un riesgo en el diseño es el uso de elementos que no son estándares web y que dificultan el acceso a la información como son las ventanas emergentes, el uso de tablas, marcos, mapas de imagen, entre otros. Evitar estos riesgos en el diseño ayudará a reducir los problemas de usabilidad causados por pantallas y teclados pequeños.

### **Guía #7. Evitar la sobrecarga de información**

La información que se presenta en una pantalla pequeña debe ser breve, clara y concisa, y deberá permitir al usuario identificar fácilmente las opciones de navegación que tiene.

### **Guía #8. Buscar simplicidad en el diseño de interfaces**

La simplicidad en el diseño de interfaces consiste en emplear elementos claros, sencillos y lógicos que le sean familiares al usuario para que pueda interactuar con ellos sin ninguna complicación.

### **Guía #9. Favorecer el uso de gráficos**

Considerando que los dispositivos móviles se utilizan para realizar consultas rápidas y que el usuario está haciendo otras actividades al mismo tiempo, se deberá favorecer el uso de gráficos e imágenes sobre el texto, pues esto permite identificar más rápidamente el tipo de información que se está presentando.

### **Guía #10. Utilizar tipografía diseñada para pantalla**

En cuanto al texto, es importante utilizar tipografías diseñadas para visualizarse en pantalla como la *Arial*, *Verdana* o *Tahoma*, que se caracterizan por ser tipografías *sans-serif*, con ojos más abiertos y con rasgos bien definidos para facilitar la lectura. Es importante mencionar que debido a que el usuario hace consultas rápidas y breves en su dispositivo móvil debe limitarse al mínimo posible el número de caracteres que se presentan en cada pantalla.

### **Guía #11. Utilizar contrastes de color**

Para facilitar la visualización de los contenidos en entornos donde las condiciones de luz es variable (muy poca o muy intensa) es recomendable utilizar contrastes de color muy marcados para crear un énfasis visual. Esto se logra utilizando los colores complementarios: rojo-verde, amarillo-morado y azul-naranja, así como el contraste máximo blanco-negro.

### **Guía #12. Evitar los tamaños fijos**

El poner tamaños fijos, por ejemplo para la tipografía puede limitar al usuario si quiere hacer más grande o más chica la letra de la información presentada. De igual manera, si se ponen tamaños fijos para el ancho de las columnas se pueden causar problemas en la presentación de la información cuando se accesa a ésta desde una pantalla de diferente tamaño.

### **Guía #13. Evitar el uso de la barra de desplazamiento horizontal y vertical**

Para facilitar la navegación dentro de la aplicación adaptada, se deberá evitar en lo posible el uso de la barra de desplazamiento (*scroll*) vertical y horizontal, por lo que se deberá presentar en la primera pantalla la información más relevante y dar la opción de pasar a las siguientes pantallas sin usar la barra de desplazamiento vertical para ver más información.

### **Guía #14. Simplificar la navegación**

Se debe de considerar que se está haciendo uso de pantallas pequeñas y de un ancho de banda limitado, por lo tanto, se deberá organizar la información del sitio de tal manera que la navegación sea sencilla para que el usuario encuentre la información rápidamente pulsando no más de tres enlaces (Porter, 2003) o pueda cambiar de pantalla sin complicaciones.

### **Guía #15. Dar opciones al usuario**

A pesar de que se esté presentando al usuario una adaptación de la información, siempre se le deberá dar la opción de seleccionar la versión no adaptada, o de seleccionar algunas características de cómo quiere ver la información, por ejemplo sin imágenes y sólo el texto o viceversa.

### **Guía #16. Realizar pruebas de usabilidad**

Utilizar métodos de usabilidad como evaluaciones sumativas, medición de desempeño, pruebas en condiciones controladas en un laboratorio de usabilidad,

cuestionarios o entrevistas para comprobar que la propuesta de interfaz gráfica de usuario presentada cubre las necesidades de los usuarios, y si no es así, para que los mismos usuarios den las pautas sobre lo que se adapta mejor a sus necesidades.

Con las guías de diseño web móvil mencionadas, se cumple con el objetivo general de la tesis que consiste en:

“Generar guías de diseño web para la adaptación de contenidos web usables para usuarios móviles.”

Sin embargo, para comprobar que realmente sean guías factibles para la adaptación de contenidos web usables, se realizó el caso de estudio que se describe a continuación.

## **CASO DE ESTUDIO**

Una vez teniendo las guías de diseño web móvil, el caso de estudio se desarrolló de la siguiente manera.

### **Fase de análisis**

En esta primera fase, a través de una encuesta<sup>41</sup> a usuarios de dispositivos móviles, se pudo obtener la siguiente información:

- Características y necesidades de los usuarios.
- Uso y frecuencia de uso de los dispositivos móviles y de la web móvil.
- Tipo de información a adaptar.

---

<sup>41</sup> Ver encuesta y gráficas de resultados en el Anexo 1.

## **Fase de diseño**

Con los resultados de la fase de análisis, se hizo una propuesta gráfica de la aplicación web que se desarrollaría para la adaptación de contenidos del buscador de *Google* para móviles. Para esto se aplicaron las siguientes guías:

- Buscar simplicidad en el diseño de interfaces.
- Evitar la sobrecarga de información.
- Favorecer el uso de gráficos.
- Utilizar tipografía diseñada para pantalla.
- Utilizar contrastes de color.
- Evitar el uso de la barra de desplazamiento horizontal y vertical.
- Simplificar la navegación.
- Dar opciones al usuario.

Es importante mencionar que se diseñaron dos vistas de los resultados: una vista condensada (vista 1) con menos información textual de cada resultado para simplificar la interfaz y agilizar la búsqueda de información, y una vista extendida (vista 2) con más información textual como un apoyo extra a la búsqueda de información.

## **Fase de construcción**

En esta fase se describieron las características técnicas utilizadas para desarrollar la aplicación web que permitió la modificación de los resultados del buscador de *Google* para móviles, y cuáles fueron esas modificaciones. Para esta fase se consideraron las siguientes guías:

- Analizar la factibilidad tecnológica.
- Aplicar los estándares web.
- Evitar los riesgos en el diseño.
- Evitar los tamaños fijos.

## **Fase de evaluación**

En esta última fase se aplicó la guía referente a la realización de pruebas de usabilidad con los usuarios objetivo; esto se hizo a través de un cuestionario<sup>42</sup> que consideró las siguientes partes:

- Características generales de uso del buscador de *Google* sin adaptar.
- Características generales de uso de la propuesta adaptada del buscador de *Google* para móviles.
- Funcionalidad de la vista 1 (condensada).
- Funcionalidad de la vista 2 (extendida).

Como resultado de la aplicación de las guías de diseño web móvil en el caso de estudio, se generaron los siguientes criterios específicos para la adaptación de contenido web en teléfonos inteligentes *BlackBerry*. Cabe mencionar que cada criterio corresponde a cada una de las guías de diseño web móvil propuestas.

## **Caso de estudio: criterios para la modificación de los resultados del buscador de *Google* para móviles**

### **1. Necesidades del usuario**

Los usuarios objetivo de esta investigación son hombres en el rango de 25 a 34 años, con licenciatura, empleados de alguna empresa o institución y pertenecen al nivel socioeconómico C+ (clase media alta); hacen uso de la web móvil varias veces al día en el trabajo para enviar y recibir correos electrónicos, así como para buscar información y leer noticias. Principalmente hacen uso de su teléfono inteligente conectado a la web desde su oficina, algunas veces navegan mientras caminan y su principal distractor es el movimiento.

---

<sup>42</sup> Ver cuestionario de pruebas de usabilidad y gráficas de resultados en el Anexo 2.

## **2. Características del dispositivo móvil**

Teléfono inteligente de marca *BlackBerry*, en sus diferentes modelos, con acceso a la web móvil a través de una conexión inalámbrica de tercera generación (3G); cuenta con una pantalla táctil de alta resolución; soporta más de 65,000 colores (profundidad de color de 16 *bits*) y utiliza el navegador propietario de *BlackBerry*.

## **3. Tipo de información a adaptar**

Debido a que el buscador de *Google* es la aplicación web que más utilizan los usuarios de este caso de estudio (66.66% - 8 de 12 usuarios -), la aplicación desarrollada modifica los resultados de búsqueda que arroja el buscador de *Google*, como son título, resumen y URL y realiza las siguientes acciones:

- Agrega un ícono (*favicon*) de 32x32 píxeles recuperado de la fuente de información
- Limita a 40 el número de caracteres para el título de la fuente de información
- Limita a 80 el número de caracteres para el resumen de la fuente de información
- Muestra el *URL* visible (versión corta) de la fuente de información

## **4. Factibilidad tecnológica**

Se utilizó la *API GoogleSearch* para desarrollar la aplicación web que recupera los resultados de la búsqueda de *Google*, los modifica y los muestra en el dispositivo. Esta aplicación se desarrolló en lenguaje *PHP* y se encuentra en un servidor intermediario (*proxy*).

## **5. Estándares web**

Para el armado de la estructura del buscador se empleó *XHTML Mobile 1.0* y *PHP*, así como hojas de estilo en cascada *CSS Mobile 2.0* para la apariencia.

Se utilizó la etiqueta *handheldfriendly* en el código de cada página para identificarlas como páginas que puedan ser navegadas usando dispositivos móviles.



## **6. Riesgos conocidos en el diseño de las páginas**

No se utilizan tablas, ni marcos, ni mapas de imágenes, ni ventanas emergentes.

## **7. Sobrecarga de información**

Se limitó a 40 el número de caracteres en el título de la fuente de información y a 80 caracteres la descripción de cada resultado que se despliega, esto con el objetivo de mostrar el mayor número de resultados posibles en una pantalla con la información mínima necesaria que le ayude a decidir al usuario si entra a un sitio web o no.

## **8. Simplicidad en el diseño de interfaces**

Para lograr la simplicidad en el diseño se realizaron los siguientes puntos:

- Se respeta el diseño actual de *Google* en cuanto a colores, tipografía y estilo de gráficos, pero se hace un acomodo de elementos.
- Se agrega la palabra Móvil al logotipo de *Google* para confirmar al usuario que está en la versión móvil del buscador.
- En la página de inicio del buscador, además del campo para la búsqueda se agregó la opción de seleccionar el país y el idioma, con el propósito de facilitar la búsqueda de información.
- Se agregaron los enlaces a los servicios más solicitados de *Google* de acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada a los usuarios.
- En las páginas de los resultados, se cambió el logotipo completo de *Google* por su ícono, para dar mayor espacio a los resultados.
- Se utiliza una retícula de máximo dos columnas para dar más orden a los resultados obtenidos y para poder ver más resultados a primera vista.
- Se utilizan dos versiones de pantallas a visualizar para dar opciones al usuario.

## **9. Uso de gráficos**

Se propone que en cada resultado se presente el logotipo de la empresa o institución que proporciona la información, el cual se obtiene del ícono denominado *favicon* que

despliega cada sitio web. Este apoyo visual ayudará al usuario a decidir si le interesa obtener información de esa fuente o no, y agilizará su búsqueda de información.

## **10. Tipografía**

Se utiliza la tipografía *BB Alpha Serif* a 12 pixeles que es una la tipografía propietaria de los dispositivos *BlackBerry*.

## **11. Contrastes de color**

Los colores básicos del diseño de *Google* ofrecen un contraste de color efectivo, ya que utiliza los colores primarios como el rojo y el azul, y los secundarios como el verde y el naranja para el logotipo; azul para los títulos de la fuente de información, verde para los *URL* y texto negro sobre fondo blanco para la descripción de los sitios.

## **12. Tamaños fijos**

Para el armado de las pantallas se utilizan porcentajes en lugar de tamaños fijos, para que el diseño se pueda adaptar a las variaciones de tamaño de pantalla de los diferentes modelos de *BlackBerry*.

## **13. Uso de la barra de desplazamiento vertical y horizontal**

En cada pantalla se despliega la mayor cantidad de resultados posibles: ocho para la vista condensada y cuatro para la vista extendida y en la parte inferior de cada pantalla se encuentran los enlaces para pasar de una pantalla a otra sin tener que hacer uso excesivo de la barra de desplazamiento vertical.

## **14. Navegación simplificada**

Cada pantalla presenta el campo de búsqueda, para que el usuario pueda iniciar una nueva búsqueda, además cada pantalla tiene una barra de navegación superior que muestra los enlaces a los cinco servicios más solicitados de *Google* de acuerdo a los resultados de la encuesta. En la parte inferior se presentan los enlaces para cambiar de vista o pasar a la página siguiente y a la anterior.

## 15. Opciones al usuario

Se diseñaron dos vistas de los resultados: una vista condensada con menos información textual para simplificar la interfaz y agilizar la búsqueda de información , y una vista extendida con más información textual como un apoyo extra a la búsqueda de información. La vista condensada muestra ocho resultados por página, con *favicon*, título y *URL* de la página que proporciona la información. La vista extendida muestra solo cuatro resultados con los mismos elementos, pero se agrega el resumen del sitio web fuente.

El usuario podrá seleccionar entre la vista condensada y la vista extendida de los resultados. En ambas vistas se tiene la opción de pasar de una a otra.

También tiene la opción de cambiar de la versión móvil del buscador a la versión clásica, en caso de que se quisiera hacer un comparativo entre una y otra versión.

## 16. Pruebas de usabilidad

Para las pruebas de usabilidad se siguieron los siguientes pasos:

6. Hacer una búsqueda de información en el buscador de *Google* adaptado : [www.aojimetro.com.mx/pruebasbb](http://www.aojimetro.com.mx/pruebasbb) desde el navegador del dispositivo *BlackBerry*.
7. Hacer la misma búsqueda de información en el buscador de *Google* para móviles: [www.google.com/m](http://www.google.com/m) desde el navegador del dispositivo *BlackBerry*.
8. Realizar otra búsqueda de información de manera inversa, primero en el buscador de *Google* para móviles y después en la versión adaptada.
9. Revisar las 2 vistas de la versión adaptada.
10. Contestar la prueba de usabilidad.

Este método sirve para detectar si coinciden o no las respuestas de los usuarios independientemente de la versión que naveguen; así como para saber si la propuesta realizada cubre mejor las necesidades de información del usuario móvil y si es más usable que el buscador actual, en cuanto a navegación, arquitectura de la información, cantidad de información, facilidad y rapidez para encontrar la información que busca desde su dispositivo móvil.

Una vez revisados todos los componentes del caso de estudio, los resultados obtenidos son los siguientes:

### **Características generales de uso del buscador de *Google* sin adaptar**

El 69% de los usuarios no revisa todos los resultados de cada pantalla; sin embargo sí lee el resumen de cada uno de ellos para decidir si entra a un sitio web o no; el 62% considera importante leer el *URL* completo pero le molesta usar demasiado el la barra de desplazamiento pues le dificulta la búsqueda de información y le resulta difícil navegar en páginas muy largas (85%).

Al 54% no le son útiles las opciones de país e idioma para la búsqueda de información, pero para el 92% de los usuarios es muy importante tener el campo de búsqueda siempre a la mano.

El 54% de los usuarios considera que el número de resultados arrojados es excesivo para una pantalla pequeña lo que resulta en una búsqueda de información lenta (46%); al 62% la simplicidad del diseño le permite concentrarse en la búsqueda de información, sin embargo algunas veces se sintió perdido.

### **Características generales de uso de la propuesta adaptada del buscador de *Google* para móviles**

Al 85% de los usuarios le parece adecuado conservar el estilo gráfico de *Google* y le gusta tener la opción de cambiar entre la vista 1 y vista 2; en el 77% de los dispositivos se lee adecuadamente el tamaño y tipo de fuente utilizado en la propuesta adaptada y en el 85% el diseño se adapta correctamente al tamaño de la pantalla. La mayoría de los usuarios (69%) prefiere la propuesta adaptada del buscador de *Google*.

### **Usabilidad de la vista 1 (condensada)**

El 69% de los usuarios considera que el acomodo de los resultados en dos columnas hace más eficiente la búsqueda de información; el 77% considera que el apoyo visual de *favicon* le ayuda a decidir más rápido si le interesa la fuente de la información de cada resultado. El 62% considera que limitar el número de caracteres del título de cada resultado y quitar el resumen (54%) dificulta la búsqueda de información, pero coincide en que la versión corta del *URL* es suficiente (54%) y no requieren de más información textual para hacer búsquedas efectivas (54%). En resumen, la gran mayoría (77%) considera que con la cantidad de información presentada es fácil navegar en la vista 1.

### **Usabilidad de la vista 2 (extendida)**

Existe una preferencia por la vista 2 (69%) porque el acomodo en una columna le es más familiar a los usuarios, limitar el número de caracteres del resumen de cada resultado les facilita la búsqueda de información y les parece adecuado el número de resultados presentados en cada pantalla.

La mayoría (62%) considera que la vista 2 les ayuda mejor que la vista 1 para la búsqueda de información.

Los resultados obtenidos del caso de estudio permitieron comprobar la hipótesis planteada en esta investigación que afirma que:

“Aplicar la metodología del diseño centrado en el usuario para generar guías de diseño web móvil que consideren las características de los usuarios, de los dispositivos y a la web móvil permitirá adaptar contenidos web usables para usuarios móviles”.

Finalmente se puede concluir que gracias al caso de estudio aplicado se comprobó la factibilidad de las guías de diseño web móvil generadas con el propósito de orientar en la adaptación de contenidos web usables para usuarios móviles.

## **Perspectivas**

Durante el desarrollo de la presente investigación los asistentes digitales personales entraron en desuso y aparecieron las tabletas que también son consideradas dispositivos móviles, aunque son de mayor tamaño que un teléfono inteligente por lo cual no presentan los mismos problemas de usabilidad en el acceso a contenidos web.

Esta evolución del mercado de los dispositivos móviles que ofrece cada vez más tamaños, características y funcionalidades ha generado la necesidad de crear propuestas que ayuden a la mejora en el acceso a contenidos web usables.

Actualmente existe una tendencia en la creación de sitios web llamados responsivos, que son sitios cuyo contenido se adecua a diferentes tamaños de pantallas, es decir, que sin importar la resolución el sitio se ajusta de tal forma que muestra contenido bien organizado. Es importante mencionar que esta tendencia aún no es un estándar web pues la tecnología que utiliza como *CSS3*, *MediaQuery* y *HTML 5* no son soportados completamente por todos los navegadores y dispositivos, además, el desarrollo de este tipo de sitios web está más centrado en las características y funcionalidad de los dispositivos móviles que en los usuarios, por lo que una aproximación futura sobre este tema sería investigar la forma de situar al usuario en el centro del diseño y desarrollo de los sitios web responsivos lo que constituye todo un reto para diseñadores y programadores interesados en la adaptación de contenidos web usables para usuarios móviles.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA

- Apple. (2009). *iPhone Human Interface Guidelines. User Experience*. California: Apple, Inc.
- Apple. (2010). *Safari Web Content Guide. User experience*. California: Apple, Inc.
- Alvarado, M. (Julio-Diciembre 2003). La comunicación de mensajes gráficos. *Tiempo de diseño*, año 1, número 01. p. 56-68. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.
- Ballard, B. (2007). *Designing the Mobile User Experience*. West Sussex: Wiley.
- Blekas, A., Garofalakis, J. y Stefanis, V. (2006). *Use of RSS feeds for Content Adaptation in Mobile Web Browsing*. En el congreso WWW2006, Edimburgo.
- Borodin, Y., Mahmud, J. y Ramakrishnan, I. (2007). *Context Browsing with Mobiles –When Less is More*. En el congreso MobiSys'07, San Juan.
- Carlson, J., Malina T. y Fleishman G. (1999). *Color, las mejores web*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Cremin, R., Rabin, J., Fling B. y Robinson D. (2007). *DotMobi Mobile Web Developer's Guide. Part I: Creating Simple Mobile Sites for Common Handsets*. Dublin: mobile Top Level Domain (mTLD).
- Cobo, C y Pardo H. (2007). *Planeta web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Costa, J. (2003). *Diseñar para los ojos*. (2ª. Ed.). La Paz: Grupo Editorial Desing.
- Díaz, P., Montero, S. y Aedo, I. (2005). *Ingeniería de la web y patrones de diseño*. Madrid: Pearson Educación.
- Dondis, D. (1992). *La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual*. México: Gustavo Gili. p. 13-23.
- Forte, M., Claudino, R., Lopes de Souza, W. y Do Pardo, A. (2007). *A Component-based Framework for the Internet Content Adaptation Domain*. En el congreso SAC'07, Seúl.



Glenwright, J. (2001). *www.layout. Cómo diseñar y componer sitios web*. Barcelona: Gustavo Gili.

Gulliksen, J., Lantz, A. y Boivie, I. (1999). *User Centered Design in Practice - Problems and Possibilities*. Stockholm: Centre for User Oriented IT Design.

Häkkinen, J. y Mäntyjärvi, J. (2006). *Developing Design Guidelines for Context-Aware Mobile Applications*. En el congreso Mobility 06, Bangkok.

Love, S. (2005). *Understanding Mobile Human-Computer Interaction*. Oxford: Elsevier.

Lynch, P y Horton, S. (2004). *Manual de estilo web. Principios de diseño básico par la creación de sitios web*. Barcelona: Gustavo Gili.

Mao, J., Vredenburg, K., Smith, P., y Carey, T. (Marzo, 2005). The state of user-centered design practice. *Commun. ACM* 48, 3, p. 105-109.

Marcos, M. (2004). *Pautas para el diseño y la evaluación de interfaces de usuario*. En: Rovira, C., Codina, L., Marcos, M., y Palma, M. *Información y documentación digital*. Barcelona: IULA.

Martín, E. y Marcelo, J. (2007). *La guía de bolsillo de PDA y Smartphones*. Madrid: Pearson Prentice Hall.

Martínez, J. y Cruz, O. (Abril, 2005). *La generación inalámbrica de la telefonía*. Publicación Entérate en línea. Año 4, Número 38. México: UNAM.

Mercado, L. (2007). *¿Diseño ergonómico o Diseño Centrado en el Usuario?*. Sociedad de Ergonomistas de México, A.C. En el IX Congreso Internacional de Ergonomía, Distrito Federal.

Mohomed, I., Chengming, J., Chavoshi, S. y De Lara, E. (2006). *Context-Aware Interactive Content Adaptation*. En el congreso MobiSys'06, Uppsala.

Moll, C. (2008). *Mobile Web Design*. Pennsylvania: Cameron Moll.

Noyes, J. y Baber, C. (1999). *User-Centred Design of Systems*. London: Springer.

Raabe, P. (2010). *User Centred Design*. Gales: City ID.

Research in Motion. (2008). *Content Design Guidelines. BlackBerry Browser Version: 4.6.0*. Texas: Research in Motion.

Segan, S. (Enero, 2007). Conexión permanente. *PC Magazine en Español*. No. 01, Vol. 18. p. 55-59.

Tramullas, J. (2004). *El diseño centrado en el usuario para la creación de productos y servicios de información digital*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

Valenzuela, R. (2005). *Laboratorios móviles: sensores, interfaces y PDA's*. En la conferencia Virtual Educa 2005, Distrito Federal: UNAM.

Valenzuela, R. (Octubre, 2007). Usabilidad en sistemas web y móviles para la educación. *Publicación Entérate en línea*. Año 6, Número 62. México: UNAM.

Weinman, L. (2003). *Web Aesthetics*. California: Lynda.com Inc.

Wong, W. (2001). *Fundamentos del diseño*. (3ª. ed.) Barcelona: Gustavo Gili.

Zhang, D. (Febrero, 2007). Web Content Adaptation for Mobile Handheld Devices. *Communications of the ACM* No. 2. p.75

## **Referencias electrónicas**

Barron, A., Tompkins, B., y Tai, D. (1996). *Design Guidelines for the World Wide Web*. Journal of Interactive Instruction Development. Encontrado: Marzo 11, 2012. Disponible: [http://www.coedu.usf.edu/it/resources/WWWDESG\\_1.htm](http://www.coedu.usf.edu/it/resources/WWWDESG_1.htm)

Dey, A. y Abowd, G. (1999). *Toward a Better Understanding of Context and Context-Awareness*. Instituto Tecnológico de Georgia. Encontrado: Junio 07, 2008. Disponible: [www.cc.gatech.edu/fce/contexttoolkit/chiws/Dey.pdf](http://www.cc.gatech.edu/fce/contexttoolkit/chiws/Dey.pdf)

Floría, A. (2000). *Prototipado y categorización*. Fundación Sidar. Encontrado: Julio 04, 2012. Disponible: <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/prototype.htm>

- Hassan, Y. (2002). *Introducción a la usabilidad*. No solo usabilidad. Encontrado: Julio 5, 2012.  
Disponible: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion\\_usabilidad.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion_usabilidad.htm)
- Hassan, Y. y Martín, F. (2003). *Qué es la accesibilidad web*. No solo usabilidad. Encontrado: Julio 5, 2012. Disponible: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm>
- Hassan, Y., Martín F. y Iazza G. (2004). *Diseño web centrado en el usuario: usabilidad y arquitectura de la información*. Hipertext.net. Encontrado: Agosto 18, 2007. Disponible:  
<http://www.hipertext.net/web/pag206.htm>
- Lynch, P. y Horton S. (2002). *Interface Design. Web Style Guide*. Encontrado: Junio 02, 2008.  
Disponible: <http://webstyleguide.com/interface/print/interface.html>
- Microsoft. (2008). *¿Qué necesitas de un teléfono móvil?*. Microsoft. Encontrado: Junio 08, 2008.  
Disponible: <http://www.microsoft.com/spain/empresas/temas/ventajas-servidores/coberturamovil.msp>
- mobiThinking. (2008). *The best & Worst of the Mobile Web*. mobiThinking/dot.Mobi. Encontrado:  
Noviembre 29, 2008. Disponible: <http://mobithinking.com/white-papers/best-and-worst-of-the-mobile-web>
- Nielsen, J. (1995). *Usability 101: Introduction to Usability*. Uselt. Encontrado: Mayo 20, 2010.  
Disponible: <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>
- O'Reilly, T. (2005). *What Is Web 2.0? Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. O'Reilly Network. Encontrado: Diciembre 06, 2007. Disponible:  
<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- Porter, J. (2003). *Testing the Three-Click Rule*. User Interface Engineering. Encontrado: Junio 20, 2010. Disponible: [http://www.ue.com/articles/three\\_click\\_rule/](http://www.ue.com/articles/three_click_rule/)
- User Interface Design. (2007). *Diseño Centrado en el Usuario*. User Interface Design GmbH.  
Encontrado: Octubre 16, 2007. Disponible:  
[http://www.uidesign.de/index.php?article\\_id=35&clang=4](http://www.uidesign.de/index.php?article_id=35&clang=4)

World Wide Web Consortium. (2006). *Mobile Web Best Practices 1.0*. W3C. Encontrado: Junio 05, 2008. <http://www.w3.org/TR/mobile-bp/>

World Wide Web Consortium. (2007). *Buenas prácticas en web móvil*. W3C Mobile Web Initiative. Encontrado Diciembre 06, 2007. Disponible: <http://www.w3c.es/Divulgacion/Tarjetas/MWBP/>

World Wide Web Consortium. (2010). *Mobile Web Initiative Activity Statement*. W3C Mobile Web Initiative. Encontrado Junio 27, 2011. Disponible: <http://www.w3.org/2005/MWI/Activity.html>

## **ANEXO 1**

# **ENCUESTA PARA EL ESTUDIO DE** **USUARIOS MÓVILES**

## **ANEXO 1. ENCUESTA PARA EL ESTUDIO DE USUARIOS MÓVILES**

En este anexo se muestra el cuestionario aplicado en las encuestas para la caracterización de usuarios, así como las gráficas de los resultados.

### **Encuesta para el estudio de usuarios móviles**

#### **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD AZCAPOTZALCO**

Proyecto de tesis de Maestría en Diseño, Línea de Investigación en Nuevas Tecnologías  
Título de Tesis: Adaptación de contenido web para usuarios móviles.

El usuario objetivo de este estudio, hace uso de dispositivos móviles con acceso a la web móvil a través de un navegador web.

#### **DATOS GENERALES**

##### **1. Edad**

14 años o menos ( ) 15 a 24 años ( ) 25 a 34 años ( ) 35 a 44 años ( )  
45 años o más ( )

##### **2. Género**

Masculino ( ) Femenino ( )

##### **3. Escolaridad**

Secundaria ( ) Nivel medio superior ( ) Nivel superior ( ) Posgrado ( )

##### **4. Ocupación**

Estudiante ( ) Empleado ( ) Empresario ( ) Docente ( )  
Trabajador independiente ( )

##### **5. Ingresos mensuales aproximados**

\$4,000 o menos ( ) De \$5,000 a \$14,000 ( ) De \$15,000 a \$24,000 ( ) \$25,000 o más ( )

##### **6. Lugar de residencia**

Colonia: \_\_\_\_\_

#### **USO DE DISPOSITIVOS MOVILES**

##### **1. ¿Qué tipo de dispositivo móvil utilizas para conectarte a la web?**

Teléfono celular ( ) PDA ( ) Teléfono inteligente ( ) PSP ( )

Otro: \_\_\_\_\_

**2. ¿Cuál es la marca y modelo de tu dispositivo móvil?**

\_\_\_\_\_

**3. ¿Qué tipo de conexión utilizas más para conectarte a la web desde tu dispositivo móvil?**

WiFi gratuito ( )    3G Telcel ( )    *Bam Iusacell* ( )    *Prodigy* móvil ( )

Otra: \_\_\_\_\_

**4. ¿Qué navegador web utilizas en tu dispositivo móvil?**

<i>Internet Explorer Mobile</i> ( )	<i>Blazer</i> ( )
<i>Opera Mobile</i> ( )	<i>Opera Mini</i> ( )
<i>Web to Go</i> ( )	<i>Deepfish</i> ( )
<i>Minimo</i> ( )	<i>Safari</i> ( )
<i>S60 Browser</i> ( )	<i>Netfront</i> ( )
<i>Teashark</i> ( )	<i>BlackBerry Browser</i> ( )
No sé ( )	

Otros: \_\_\_\_\_

**5. ¿Con qué frecuencia haces uso de la web desde tu dispositivo móvil?**

Varias veces al día ( )    1 vez al día ( )    3 veces a la semana ( )    1 vez a la semana ( )

Otra: \_\_\_\_\_

**6. ¿En qué ámbito usas principalmente la web desde tu dispositivo móvil?**

Trabajo ( )    Escuela ( )    Entretenimiento ( )

**7. Selecciona las actividades que realizas en la web a través de tu dispositivo móvil**

Llevar un control de clientes ( )  
Hacer transacciones bancarias ( )  
Enviar / recibir emails ( )  
Leer noticias ( )  
Enviar tareas ( )  
Consultar diccionarios ( )  
Subir / descargar información ( )  
Subir / descargar fotos ( )  
Subir / descargar música ( )  
Jugar en línea ( )  
Escuchar podcast ( )  
Ver videos ( )  
Entrar a redes sociales ( )

Otras: \_\_\_\_\_

**8. ¿Cuáles son los 3 sitios web que consultas regularmente a través de tu dispositivo móvil?**

---

---

---

**9. ¿Qué aplicaciones web utilizas regularmente a través de tu dispositivo móvil?**

Banca en línea ( )    Buscadores ( )    Plataformas educativas ( )    Webmail ( )  
Redes sociales ( )    Blogs ( )

Otras: \_\_\_\_\_

**10. ¿En qué lugares utilizas tu dispositivo móvil cuando estás conectado a la web?**

En la oficina ( )    En el auto ( )    En la calle ( )    En el supermercado ( )

Otros: \_\_\_\_\_

**11. ¿Navegas en tu dispositivo móvil mientras caminas?**

Siempre ( )    Frecuentemente ( )    Algunas veces ( )    Nunca ( )

**12. ¿Cuáles son los principales distractores a los que te enfrentas durante el uso de la web en tu dispositivo móvil?**

Movimiento ( )    Luz de exteriores ( )    Ruido ( )    Otras personas ( )

Otros: \_\_\_\_\_

---

---

---

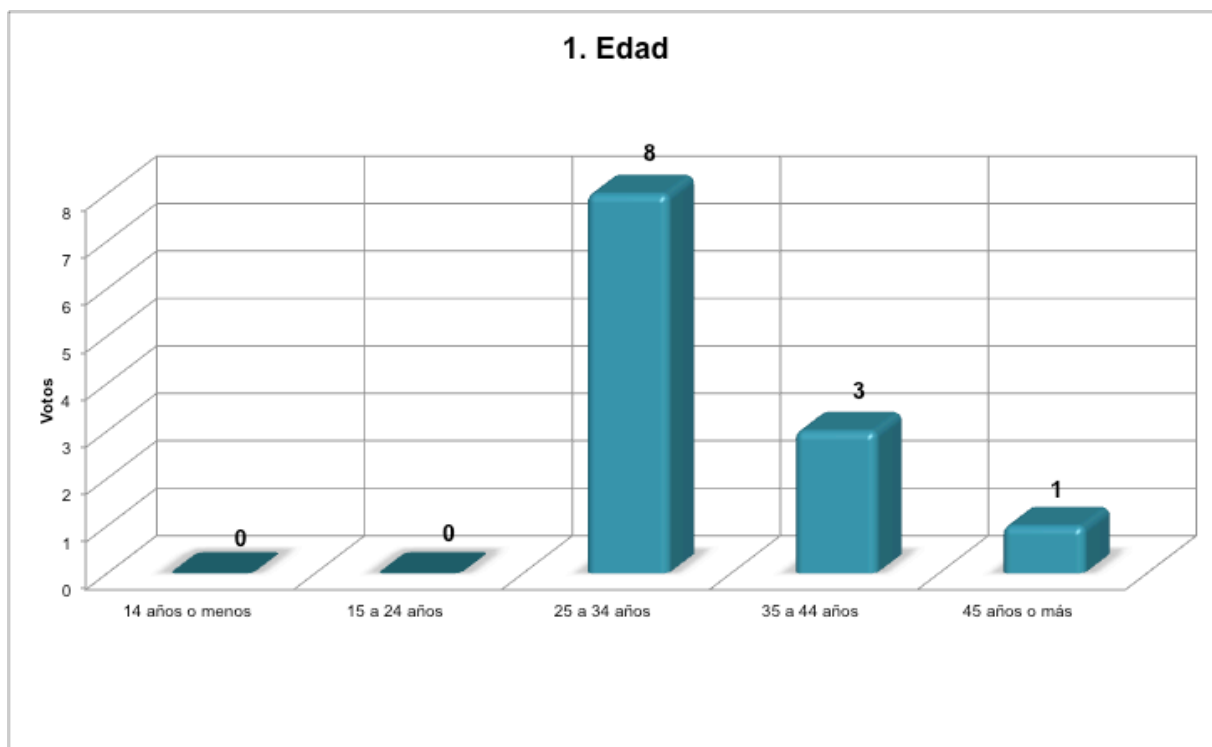
**Gracias por tu ayuda.**



## Gráficas de resultados

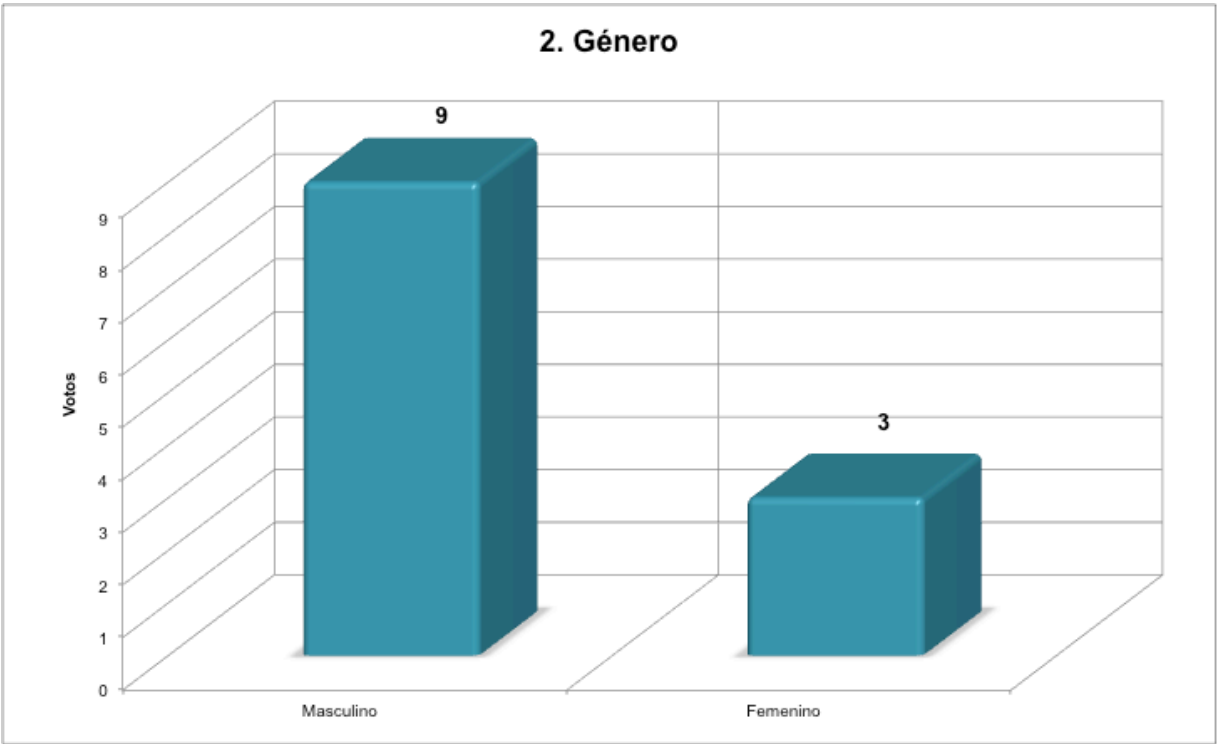
La descripción de las siguientes gráficas se puede consultar en la fase de Análisis del Caso de Estudio.

**Figura 18. Edad**



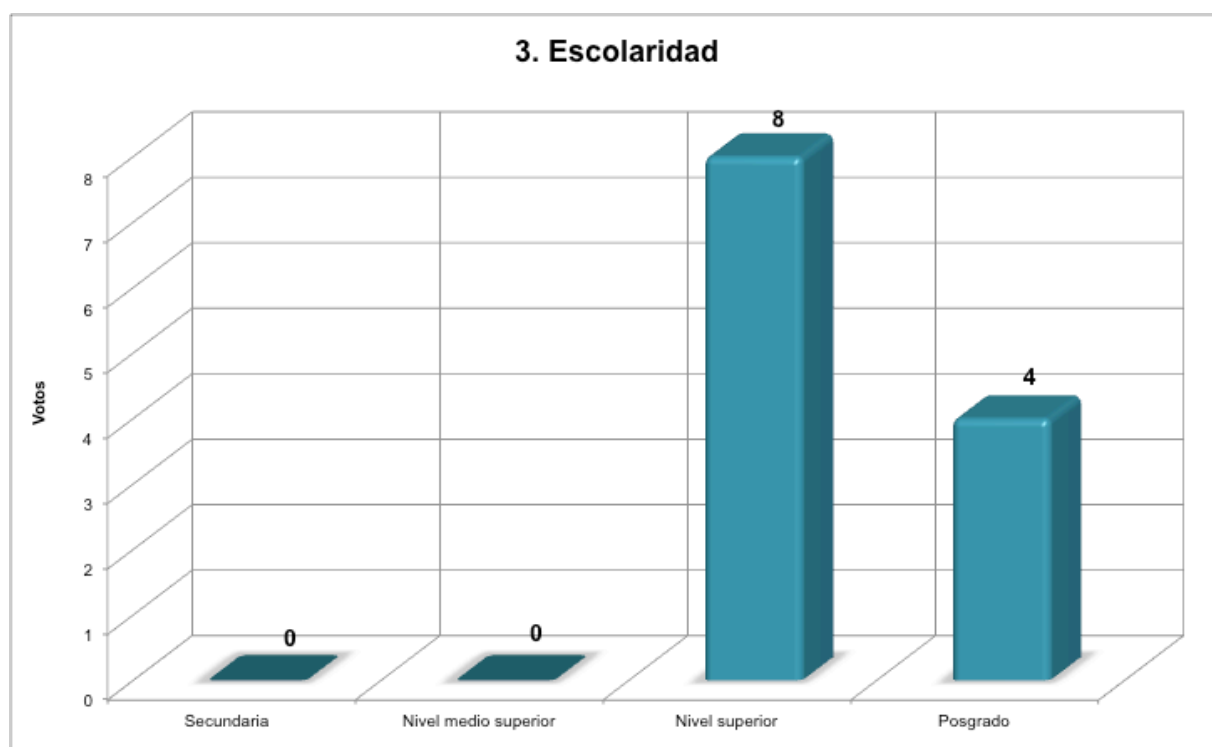
Fuente: elaboración propia

Figura 19. Género



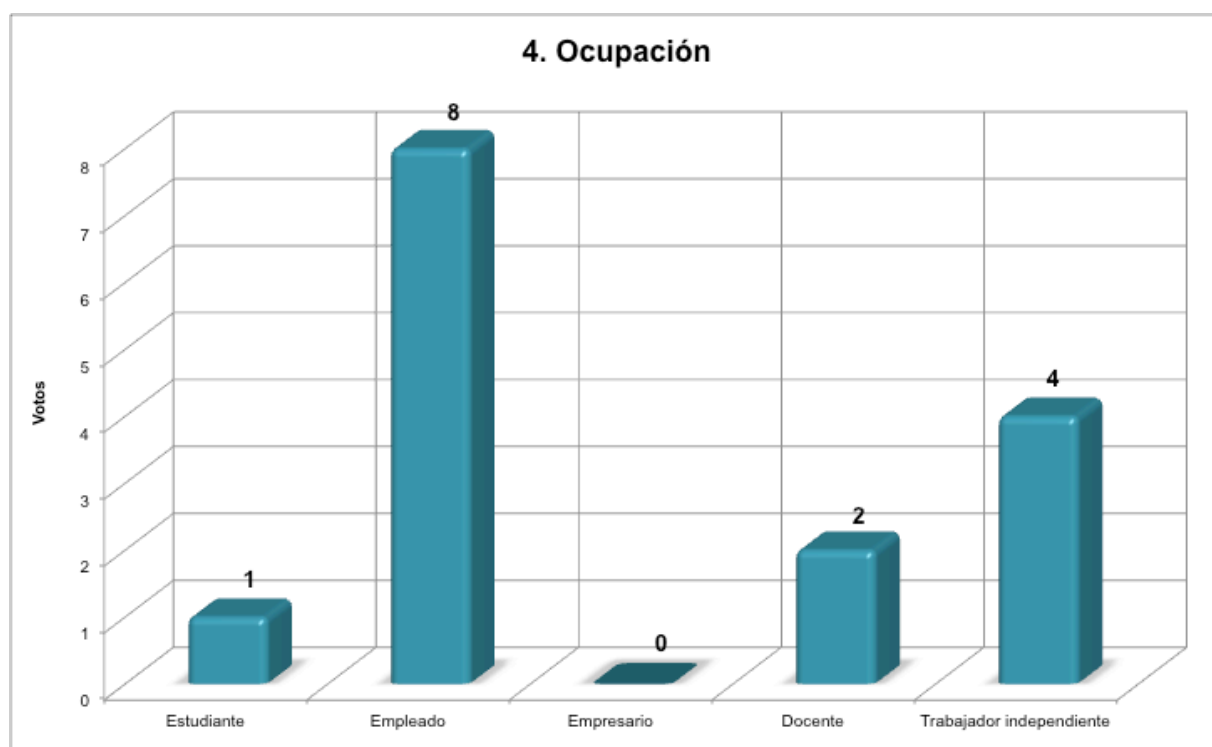
Fuente: elaboración propia

**Figura 20. Escolaridad**



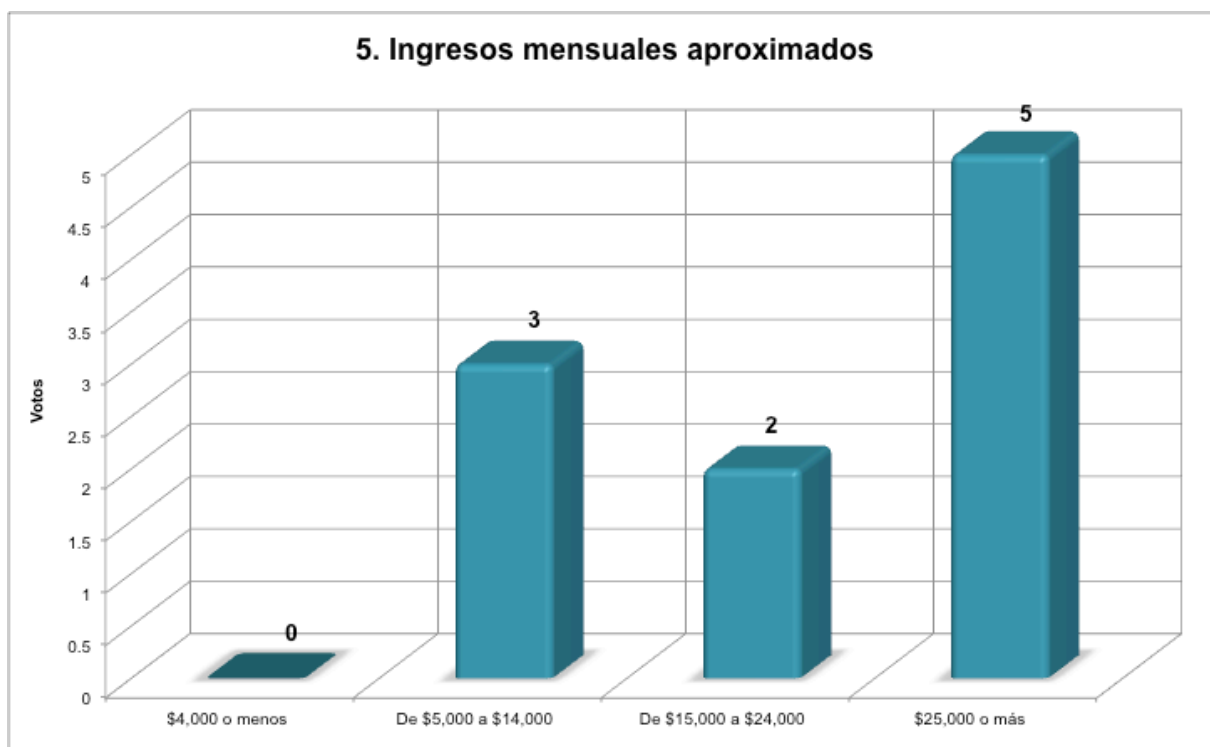
Fuente: elaboración propia

**Figura 21. Ocupación**



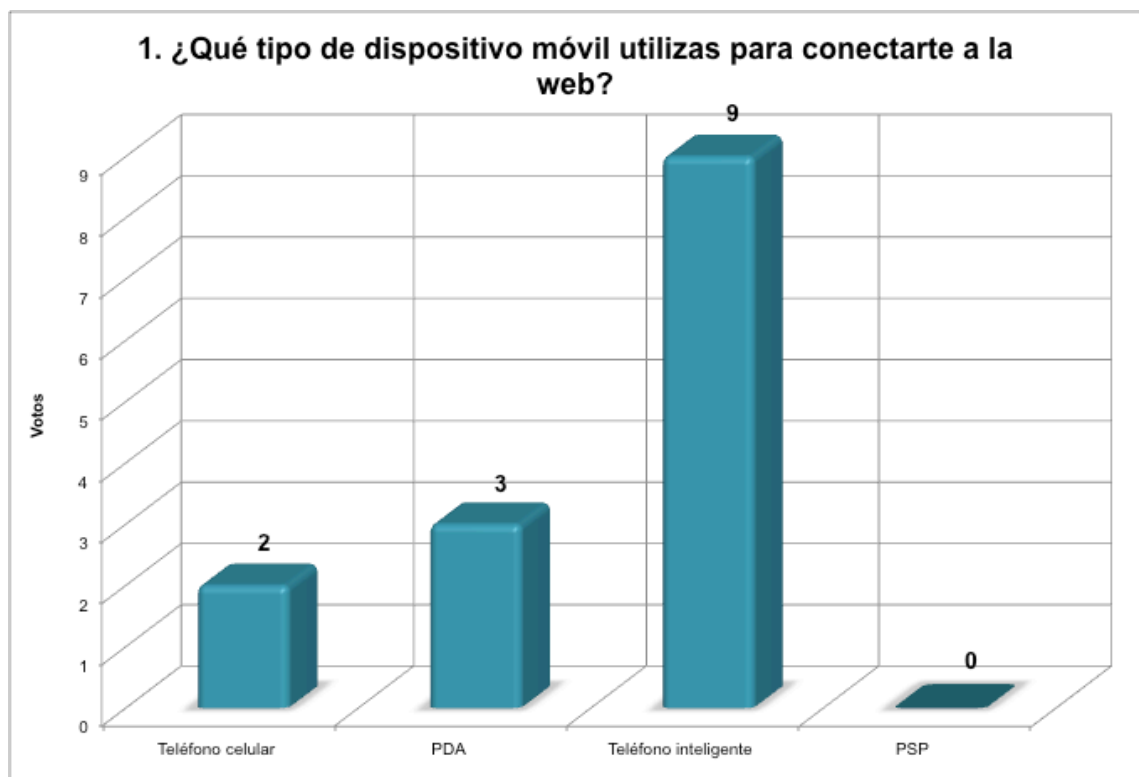
Fuente: elaboración propia

**Figura 22. Ingresos mensuales aproximados**



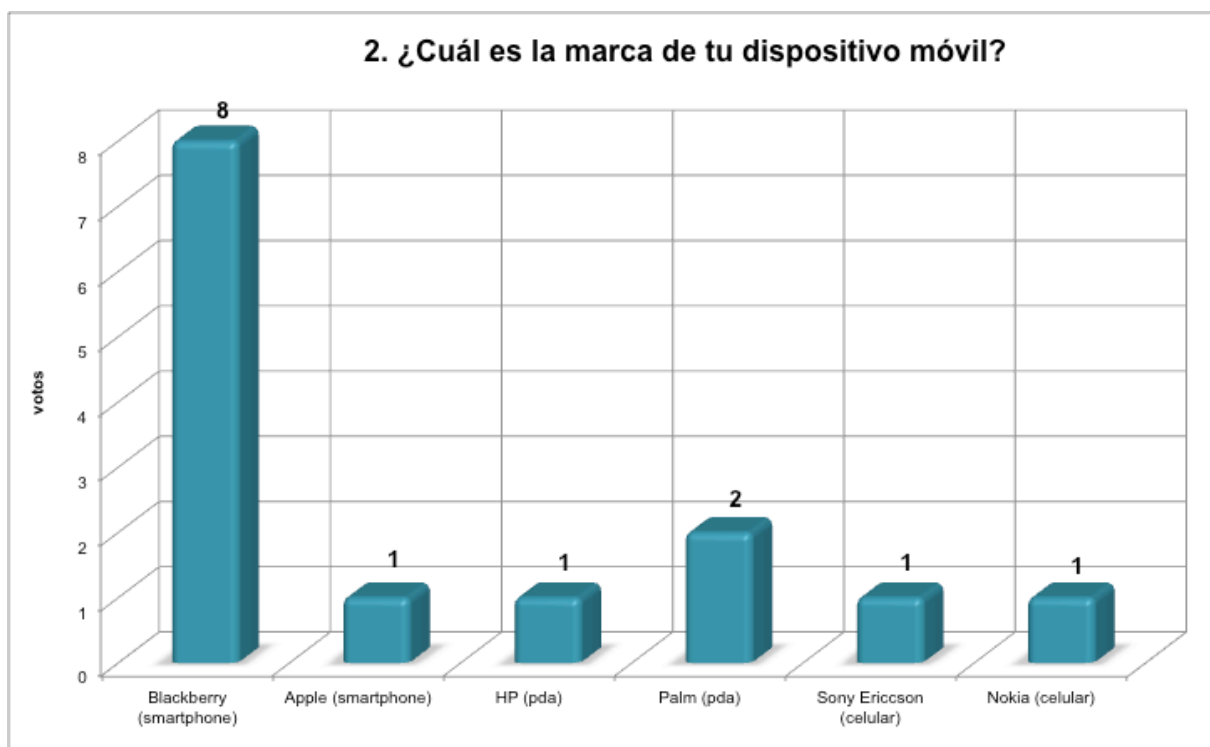
Fuente: elaboración propia

**Figura 23. Tipo de dispositivo móvil**



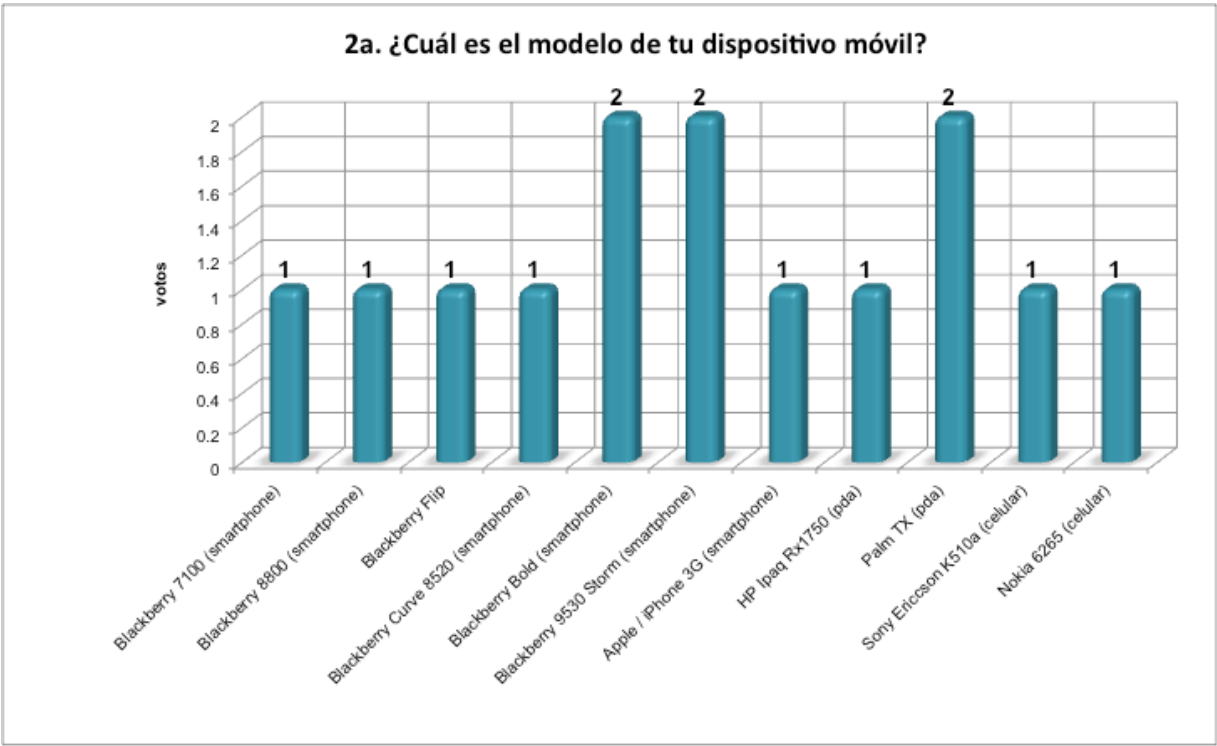
Fuente: elaboración propia

**Figura 24. Marca de dispositivo móvil**



Fuente: elaboración propia

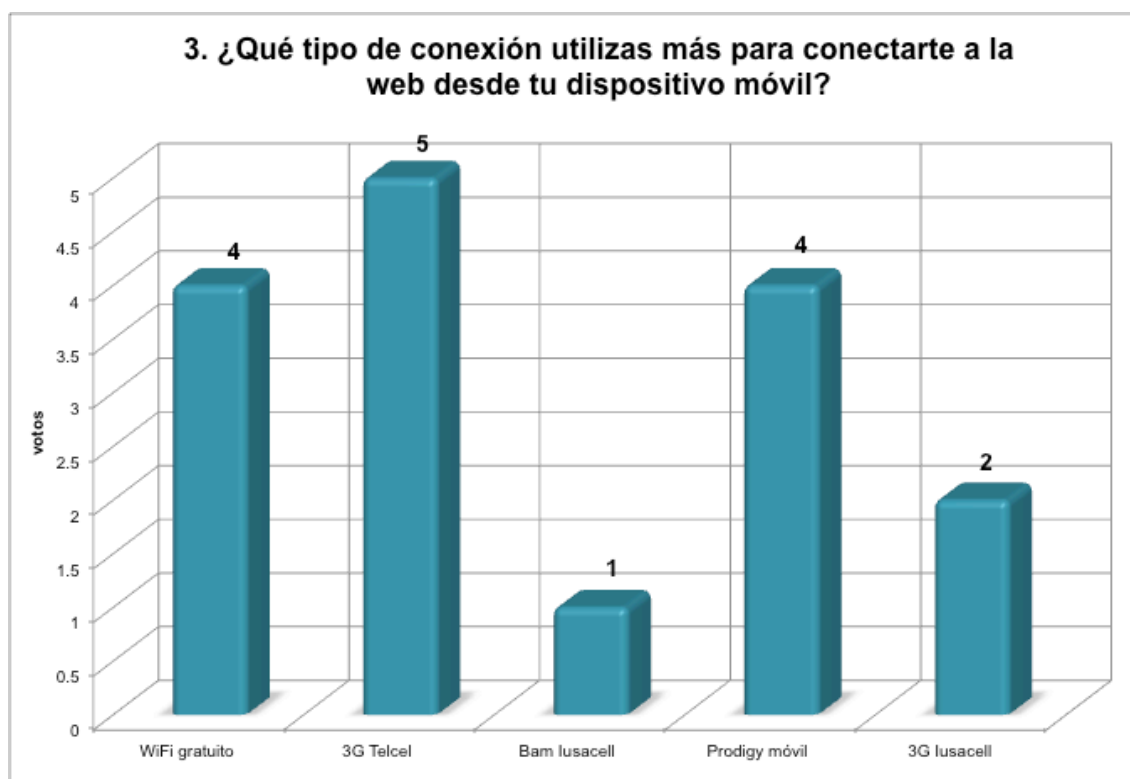
Figura 25. Modelo de dispositivo móvil



Fuente: elaboración propia

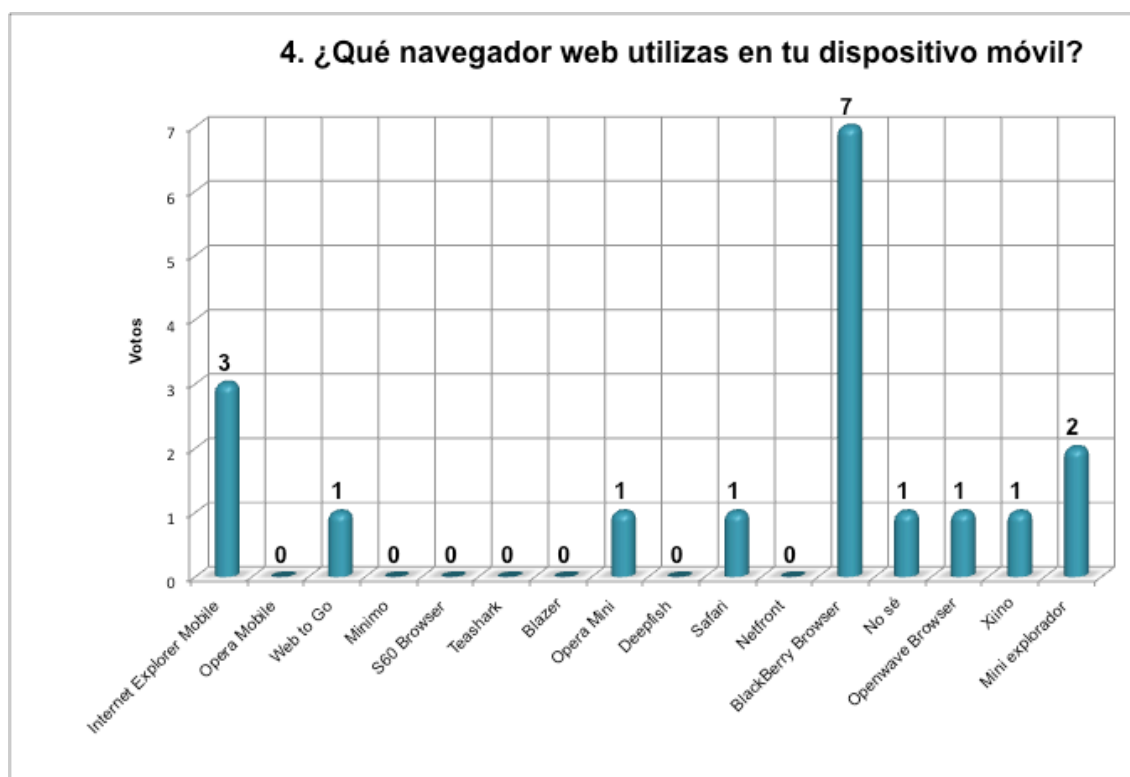


**Figura 26. Tipo de conexión**



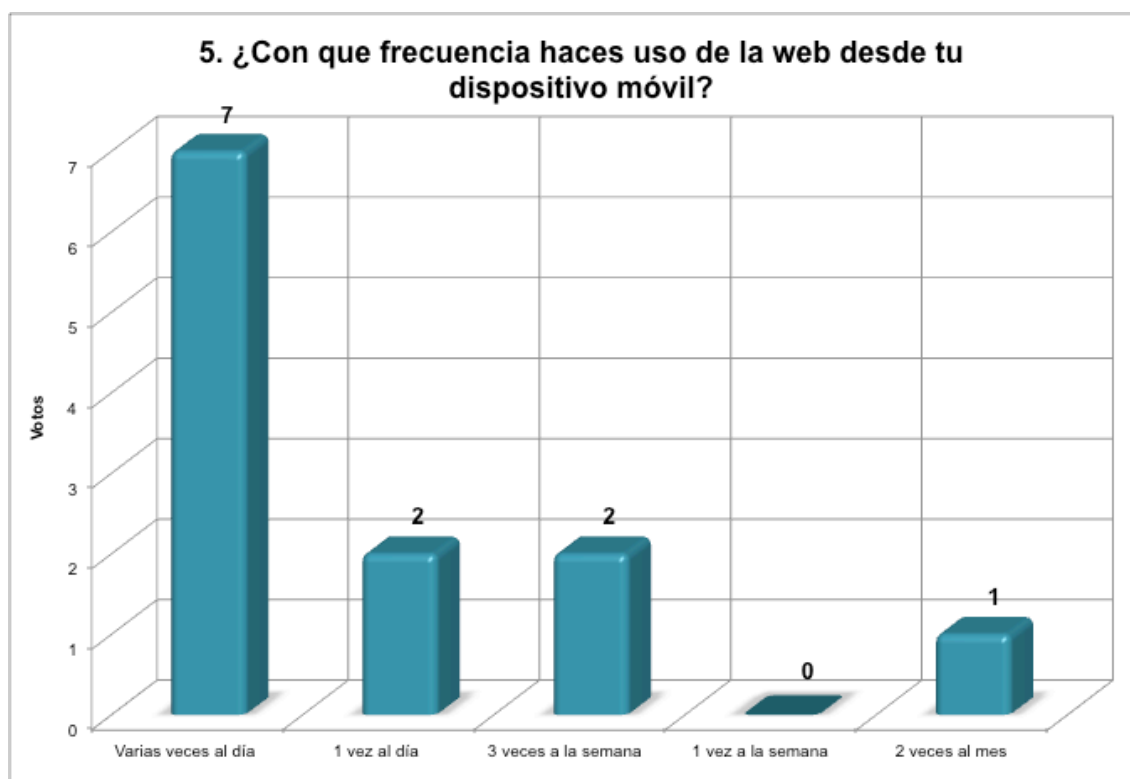
Fuente: elaboración propia

Figura 27. Navegador



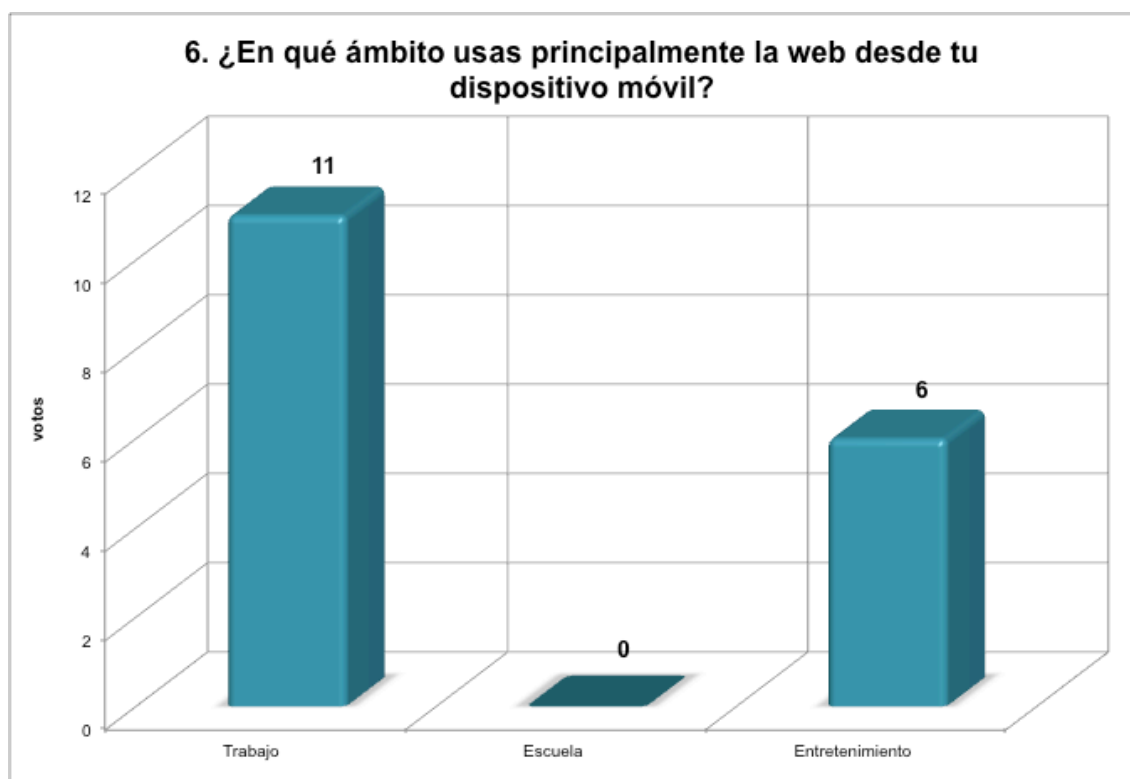
Fuente: elaboración propia

**Figura 28. Frecuencia de uso**



Fuente: elaboración propia

**Figura 29. Ámbito de uso**



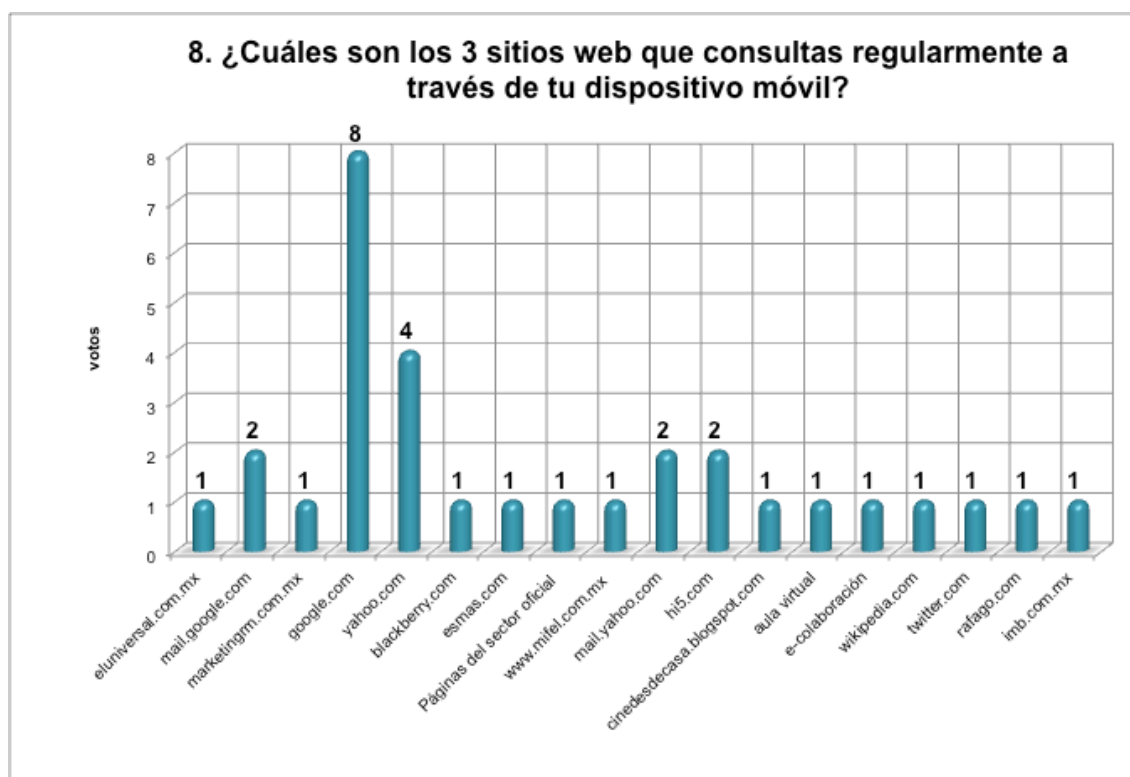
Fuente: elaboración propia

**Figura 30. Actividades**



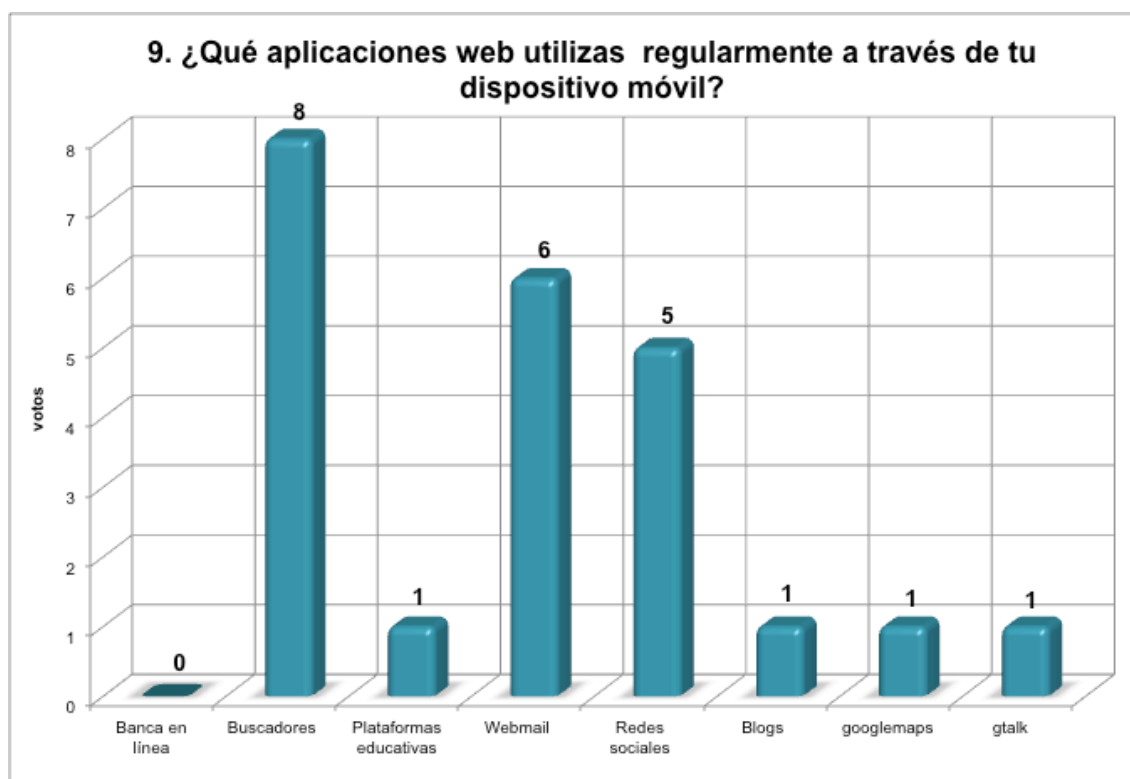
Fuente: elaboración propia

**Figura 31. Sitios web consultados**



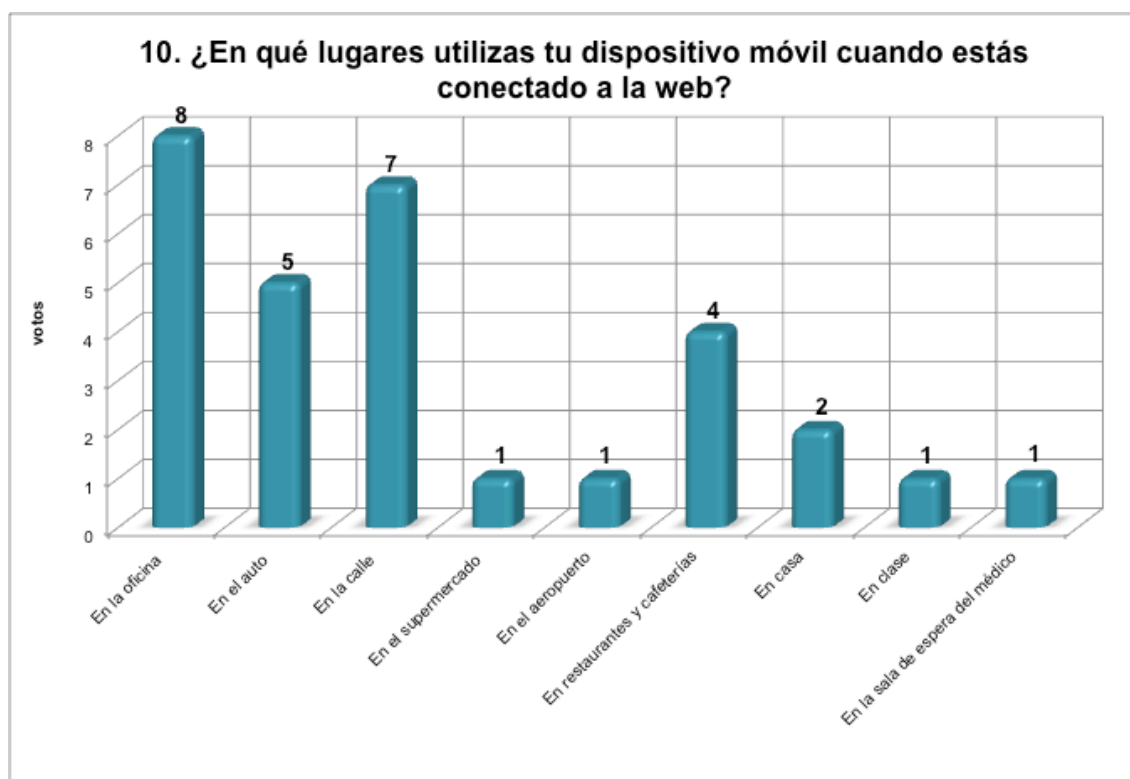
Fuente: elaboración propia

**Figura 32. Aplicaciones web**



Fuente: elaboración propia

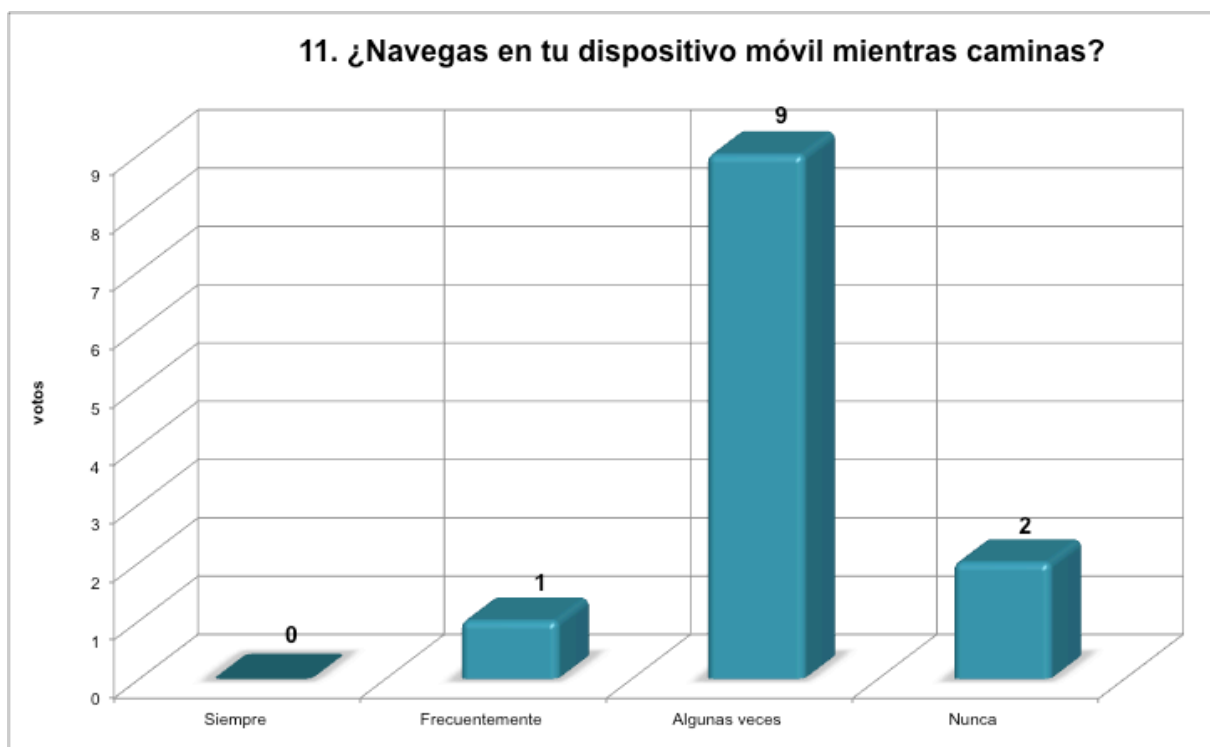
**Figura 33. Lugares de uso**



Fuente: elaboración propia

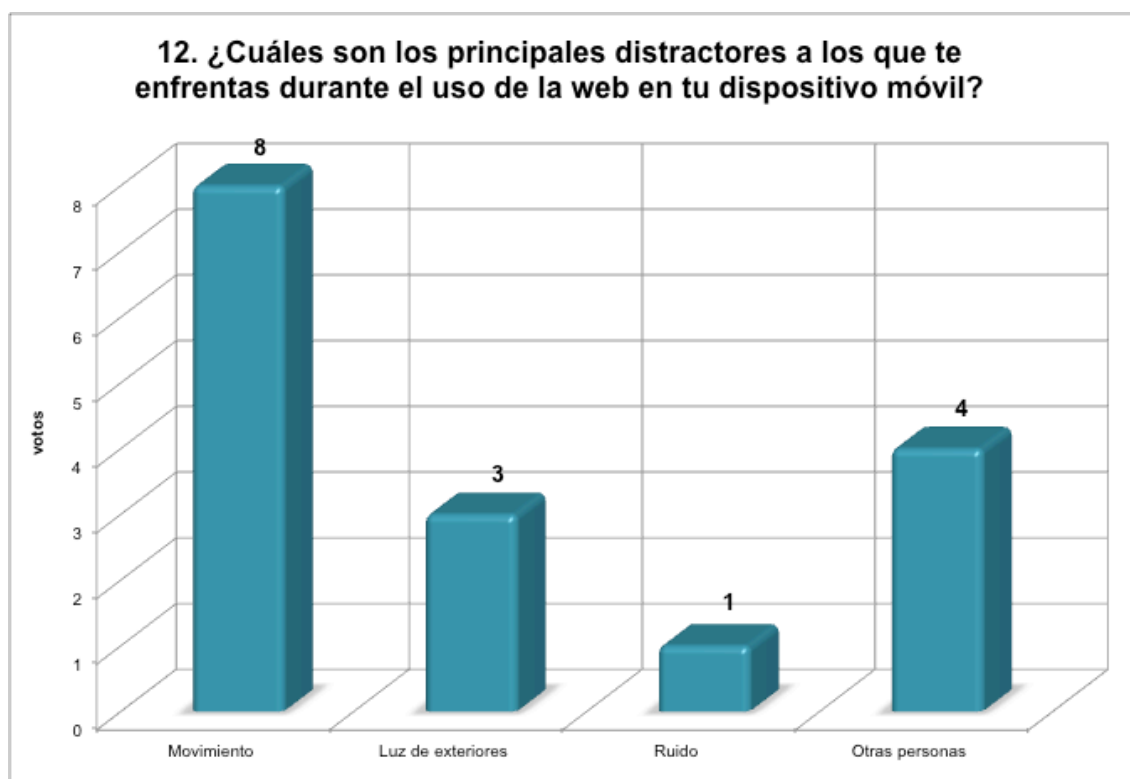


**Figura 34. Movilidad**



Fuente: elaboración propia

**Figura 35. Distractores**



Fuente: elaboración propia

## **ANEXO 2**

# **PRUEBA DE USABILIDAD PARA** **USUARIOS MÓVILES**

## **ANEXO 2. PRUEBA DE USABILIDAD PARA USUARIOS MÓVILES**

En este anexo se muestra el cuestionario de las pruebas de usabilidad aplicado a los usuarios móviles, así como las gráficas de los resultados.

### **Prueba de usabilidad para usuarios móviles**

#### **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD AZCAPOTZALCO**

Proyecto de tesis de Maestría en Diseño, Línea de Investigación en Nueva Tecnologías  
Título de Tesis: Adaptación de contenido web para dispositivos móviles

#### **Prueba de usabilidad web**

El usuario objetivo de esta prueba, hace uso de un dispositivo de la marca *BlackBerry* con acceso a Internet a través de un navegador web.

#### **Objetivo de la prueba**

Evaluar dos formas de visualizar los resultados de la búsqueda de información utilizando el motor de búsqueda de *Google* desde el navegador de tu *BlackBerry*.

**Periodo de prueba:** Del jueves 31 de marzo al miércoles 6 de abril de 2011

#### **Instrucciones**

1. Antes de contestar la prueba, deberás hacer una búsqueda de información en el buscador de Google adaptado: [www.aojimetro.com.mx/pruebasbb](http://www.aojimetro.com.mx/pruebasbb) desde el navegador de tu *BlackBerry*
2. Posteriormente deberás hacer la misma búsqueda de información en el buscador de Google para móviles: [www.google.com/m](http://www.google.com/m) desde el navegador de tu *BlackBerry*
3. Realiza otra búsqueda de información de manera inversa, primero en el buscador de Google para móviles y después en la versión adaptada.
4. Existen 2 vistas de la versión adaptada, revisa las 2 opciones. Al final de los resultados aparecen los enlaces para pasar de una versión a otra.
5. Para contestar la prueba, lee detenidamente cada sentencia y selecciona la opción con la que te sientas más satisfecho.

**Nota importante:** Para esta prueba de usabilidad sólo se pueden hacer búsquedas de páginas web, las demás opciones de búsqueda como imágenes, videos, noticias, libros y *blogs*, están deshabilitadas. También los íconos de los servicios de *Google* están deshabilitados.

---

#### **A) BUSCADOR DE GOOGLE PARA MOVILES**

##### **1. El número de resultados arrojados es excesivo para una pantalla pequeña**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**2. La simplicidad del diseño me permite concentrarme en la búsqueda de información**  
Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**3. Siempre reviso todos los resultados de cada pantalla**  
Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**4. Además del título, siempre leo el resumen de la fuente de cada resultado**  
Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**5. Es importante leer el *URL* completo de cada resultado**  
Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**6. Es molesto usar demasiado el *scroll* para revisar todos los resultados de una búsqueda**  
Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**7. En páginas tan largas se dificulta la navegación**  
Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**8. Algunas veces me sentí perdido mientras usaba el buscador**  
Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**9. La búsqueda de información es lenta**  
Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**10. Es satisfactoria la búsqueda de información en el buscador de *Google* para móviles actual**  
Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

---

## **B) PROPUESTA ADAPTADA DEL BUSCADOR DE *GOOGLE* PARA MOVILES**

**1. Conservar el estilo gráfico de *Google* me parece adecuado**  
Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**2. Las opciones para seleccionar país e idioma me son útiles para la búsqueda de información**  
Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**3. Es útil tener el campo de búsqueda siempre a la mano**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**4. Me gusta tener la opción de cambiar entre la vista 1 y la vista 2**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**5. El tamaño y tipo de fuente no se lee adecuadamente en la pantalla de mi dispositivo**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**6. El diseño tiene problemas para adaptarse correctamente al tamaño de pantalla de mi dispositivo**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**7. Usar al mínimo la barra de desplazamiento vertical facilita la búsqueda de información**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**VISTA 1** \_\_\_\_\_

**8. El acomodo de los resultados en dos columnas hace más eficiente la búsqueda de información**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**9. El apoyo visual del *favicon* me ayuda a decidir más rápido si me interesa la fuente de la información de cada resultado**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**10. Limitar el número de caracteres del título de cada resultado dificulta la búsqueda de información**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**11. Quitar el resumen de cada resultado dificulta la búsqueda de información**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**12. Mostrar sólo el *URL* visible (versión corta) en cada resultado es insuficiente para la búsqueda de información**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**13. Se requiere de mayor información textual en cada resultado para hacer una búsqueda efectiva**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**14. Con tan poca información, es difícil navegar en la vista 1**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**VISTA 2** \_\_\_\_\_

**15. Prefiero la vista 2 porque me es más familiar el acomodo de la información en una columna**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**16. No necesito leer el resumen de cada resultado para decidir si entro a un sitio web o no**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**17. Limitar el número de caracteres del resumen de cada resultado dificulta la búsqueda de información**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**18. Me parece adecuado el número de resultados que se presenta en cada pantalla**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**19. La vista 2 me ayuda mejor que la vista 1 para la búsqueda de información**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

**20. En general, prefiero la propuesta adaptada del buscador de Google para móviles que la opción de Google móvil sin adaptar**

Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Neutral ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente en desacuerdo ( )

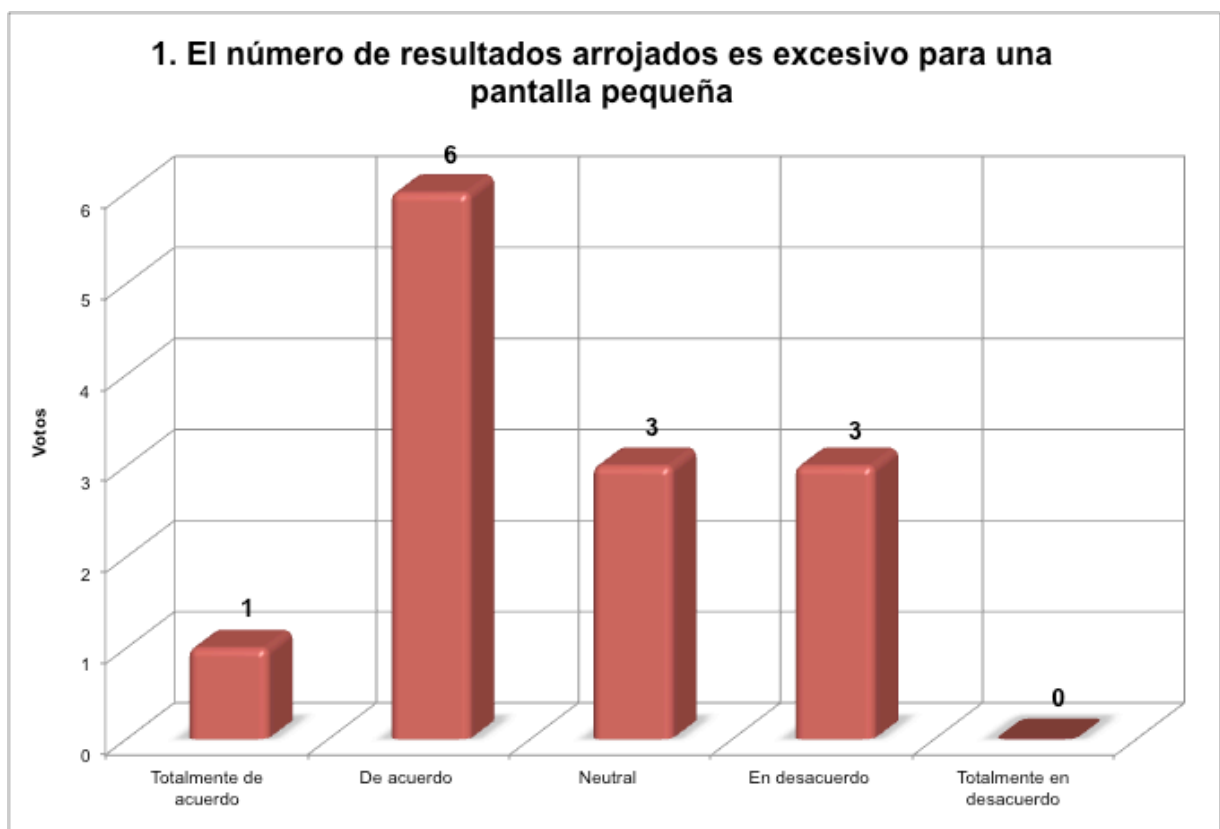
\_\_\_\_\_  
**Gracias por tu ayuda.**

## Gráficas de resultados

La descripción de las siguientes gráficas se puede consultar en la fase de Evaluación del Caso de Estudio.

### A) BUSCADOR DE GOOGLE PARA MOVILES

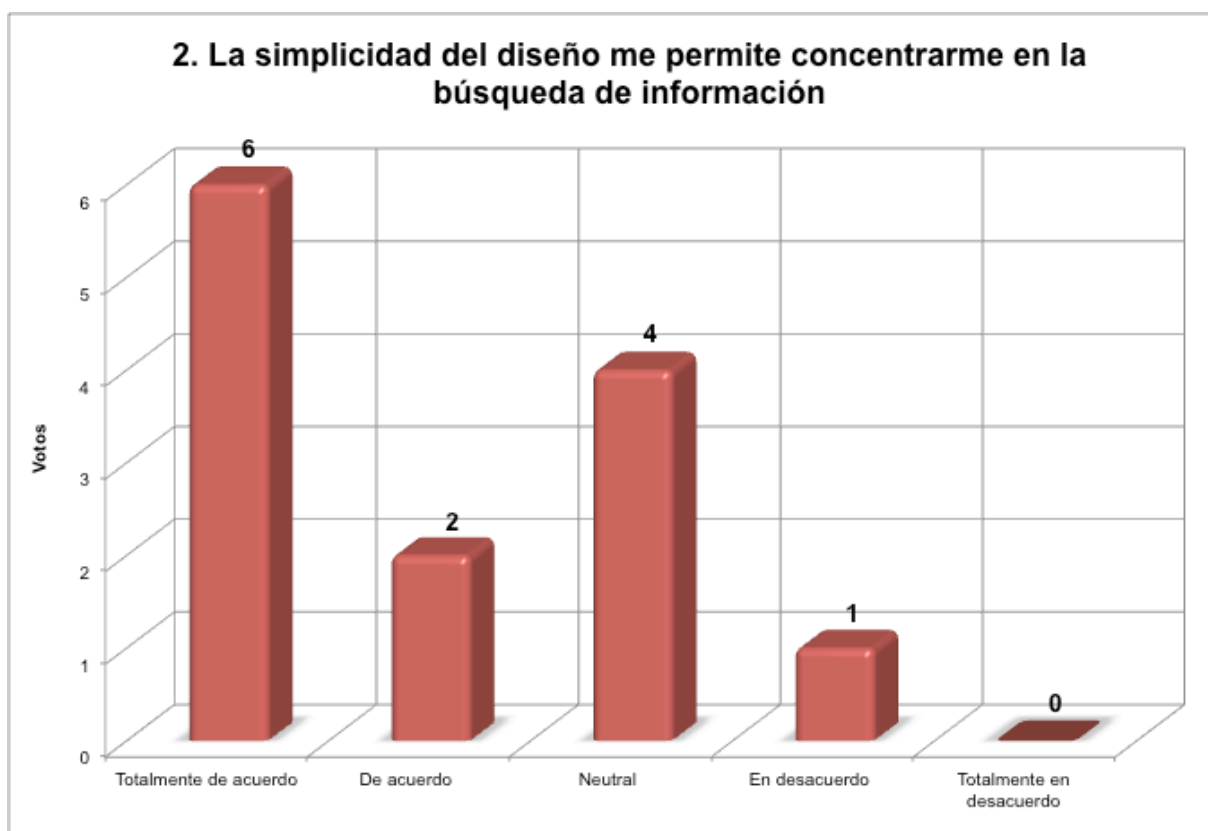
Figura 36. Número de resultados



Fuente: elaboración propia

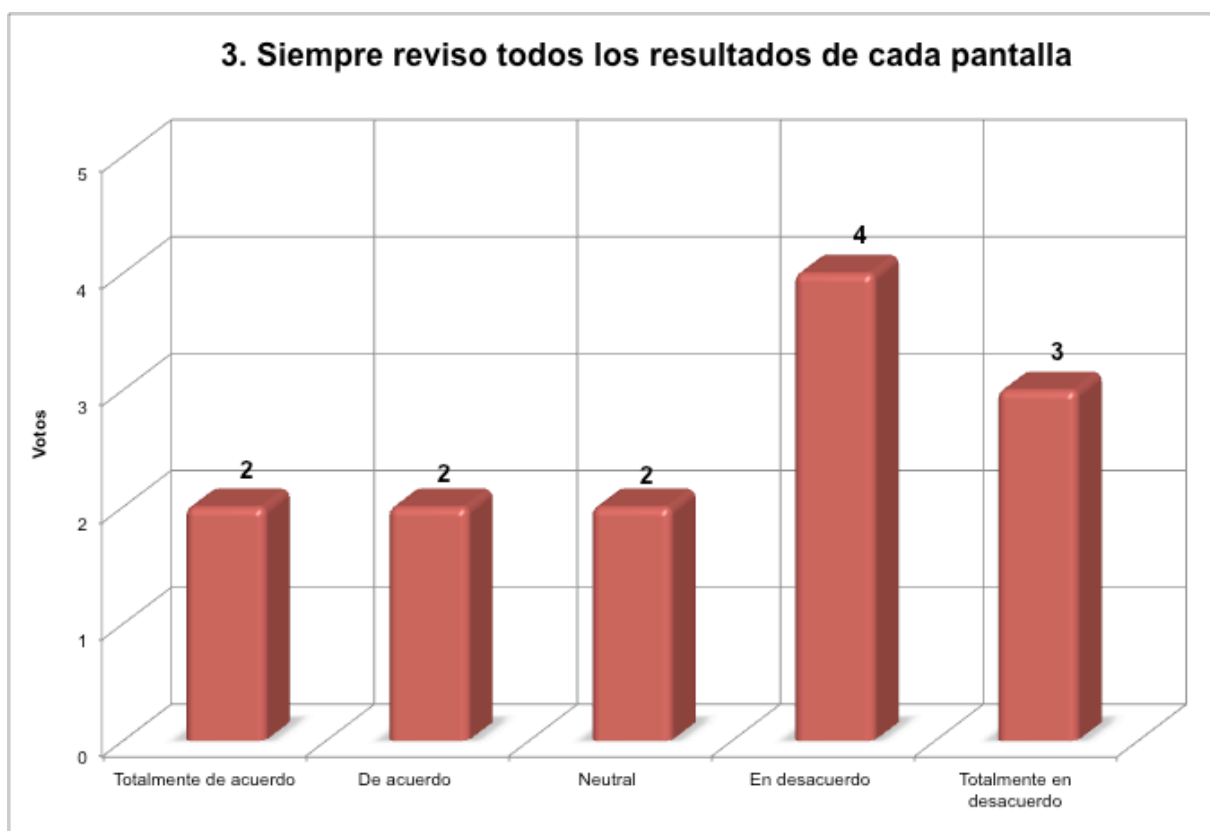


**Figura 37. Simplicidad del diseño**



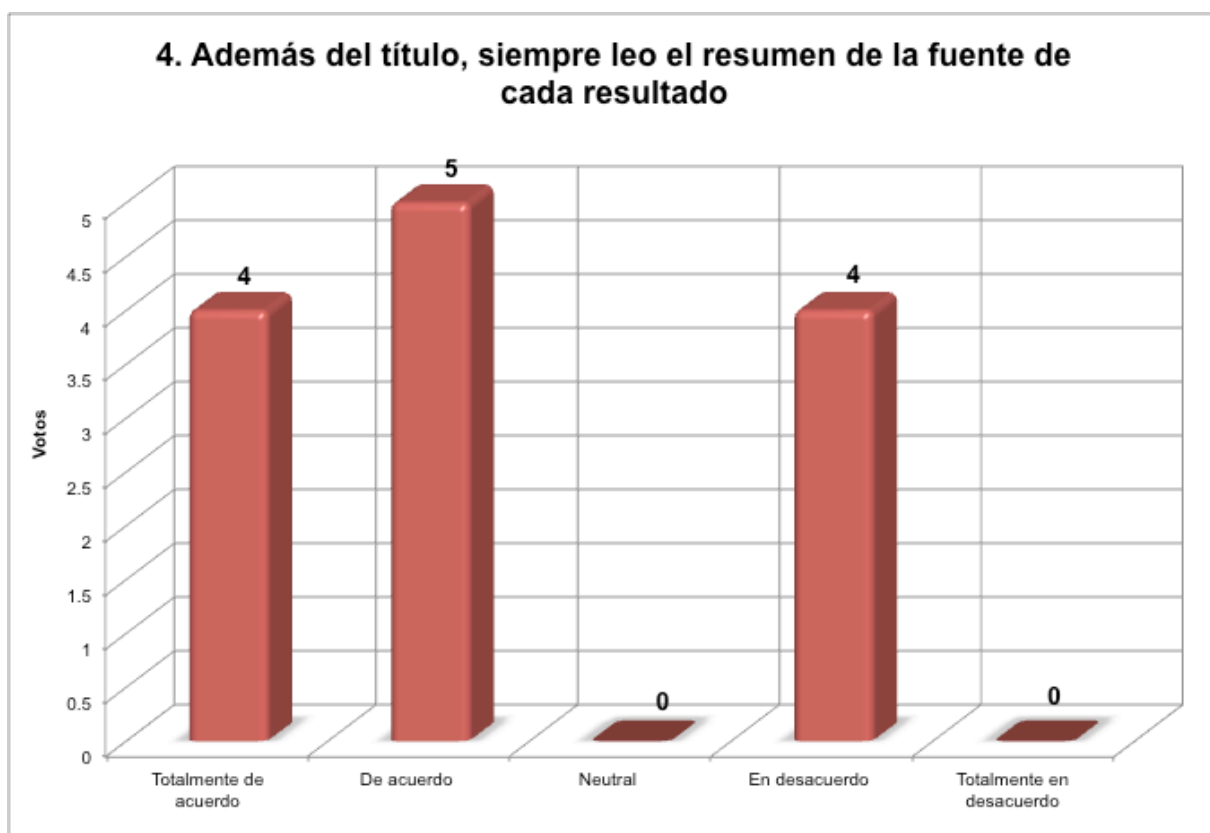
Fuente: elaboración propia

**Figura 38. Revisión de resultados**



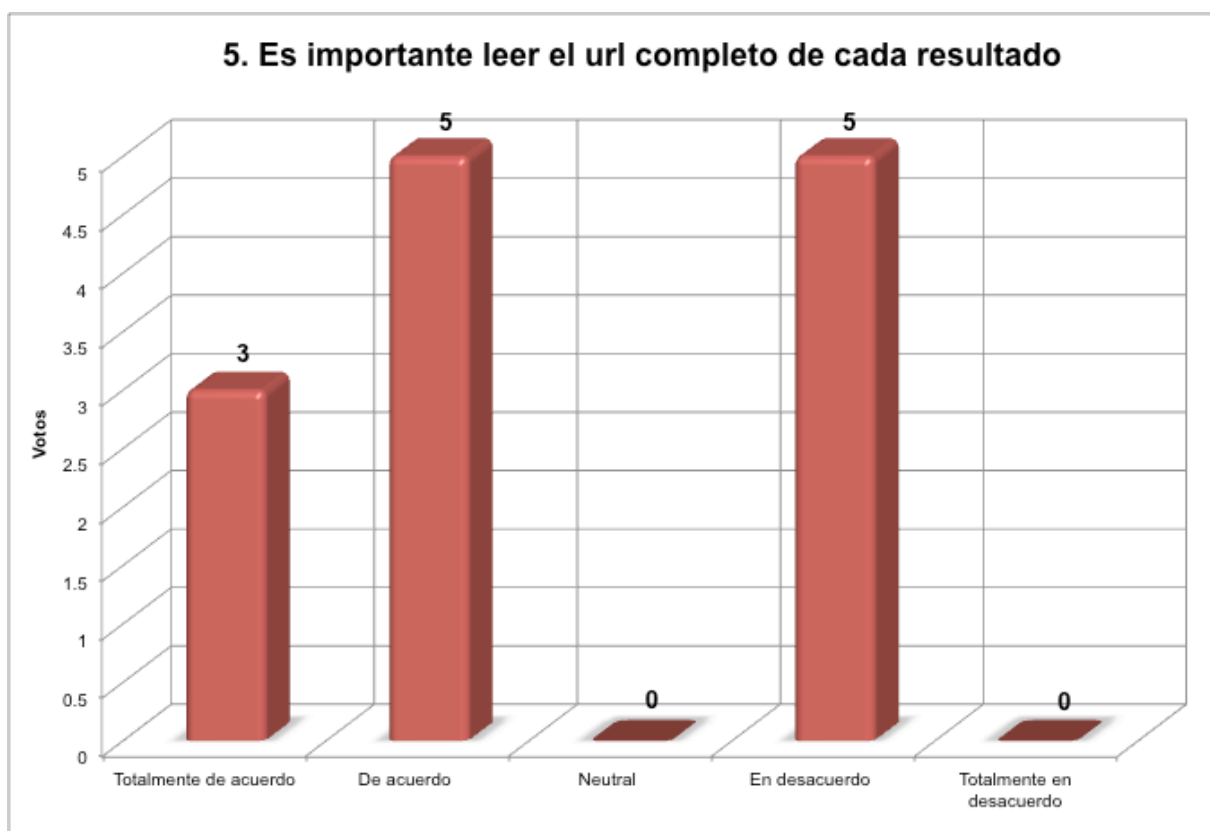
Fuente: elaboración propia

**Figura 39. Resumen de resultados**



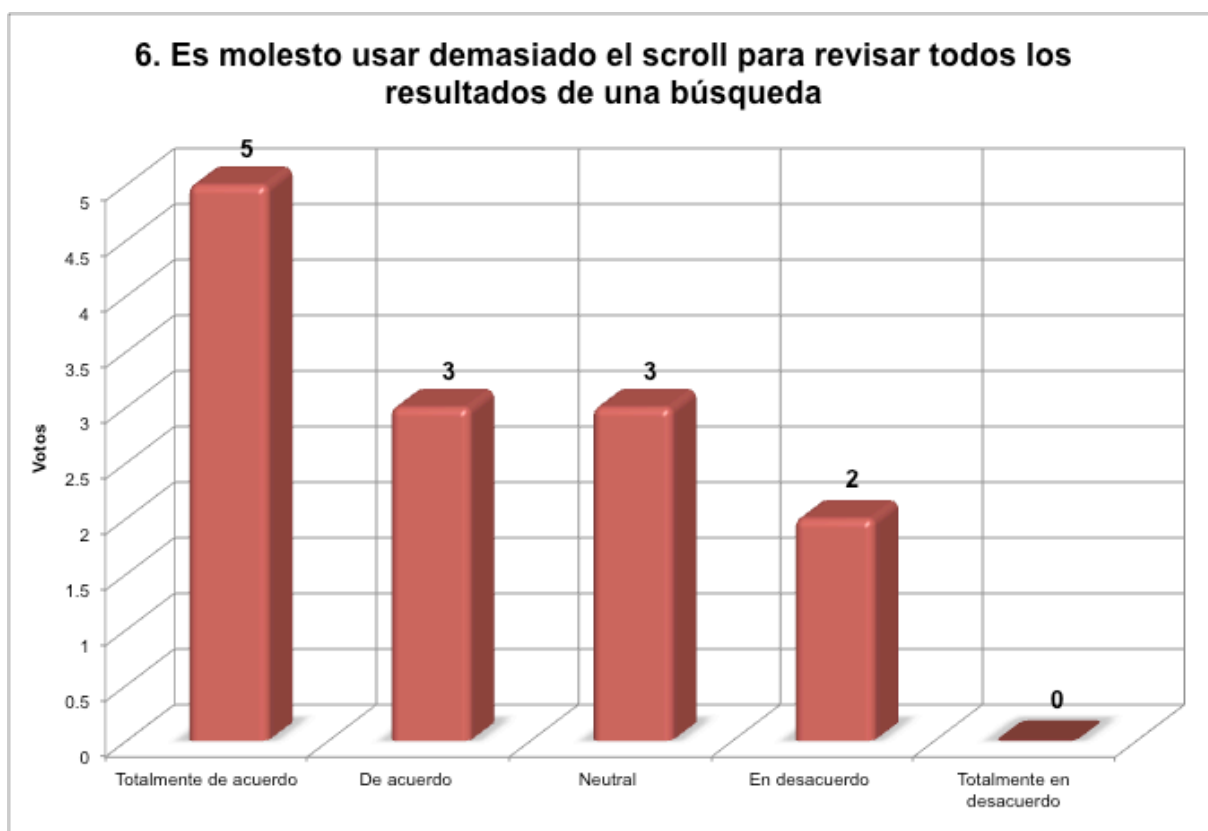
Fuente: elaboración propia

**Figura 40. URL de resultados**



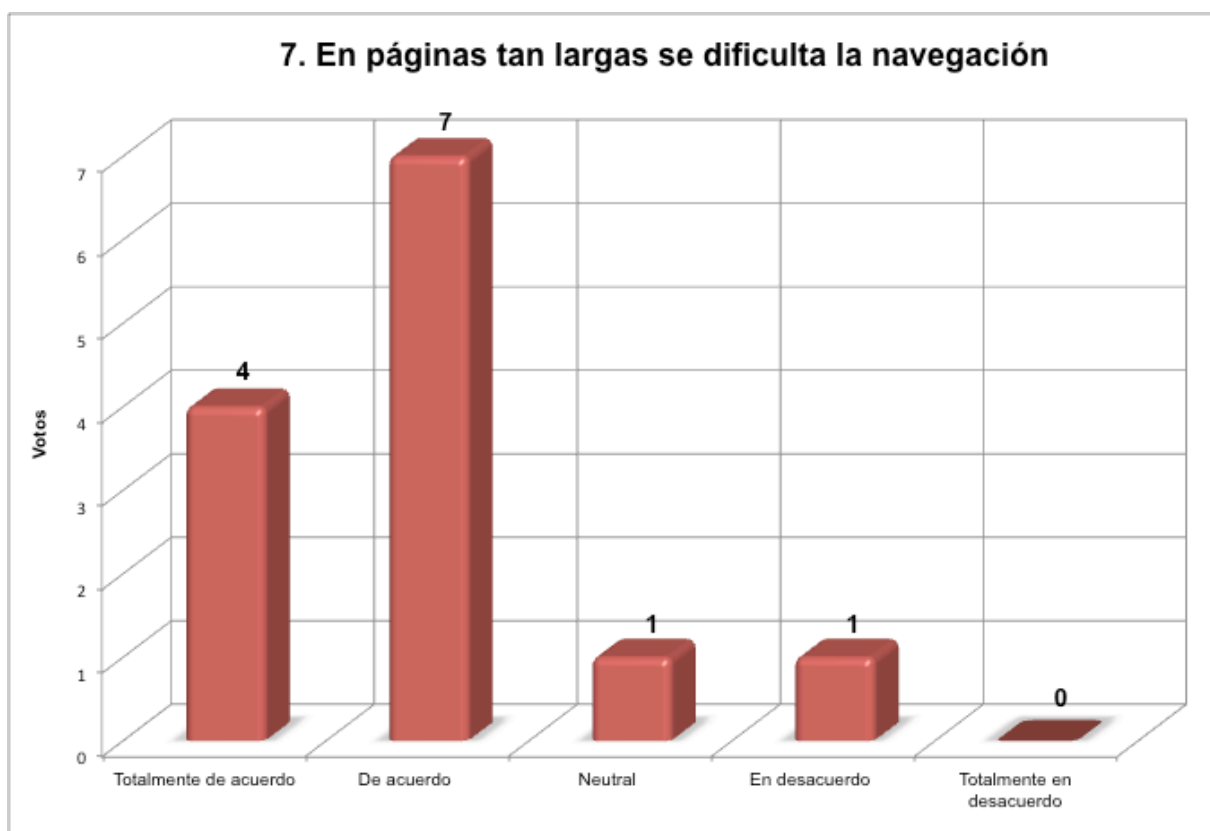
Fuente: elaboración propia

**Figura 41. Uso de desplazamiento vertical y horizontal**



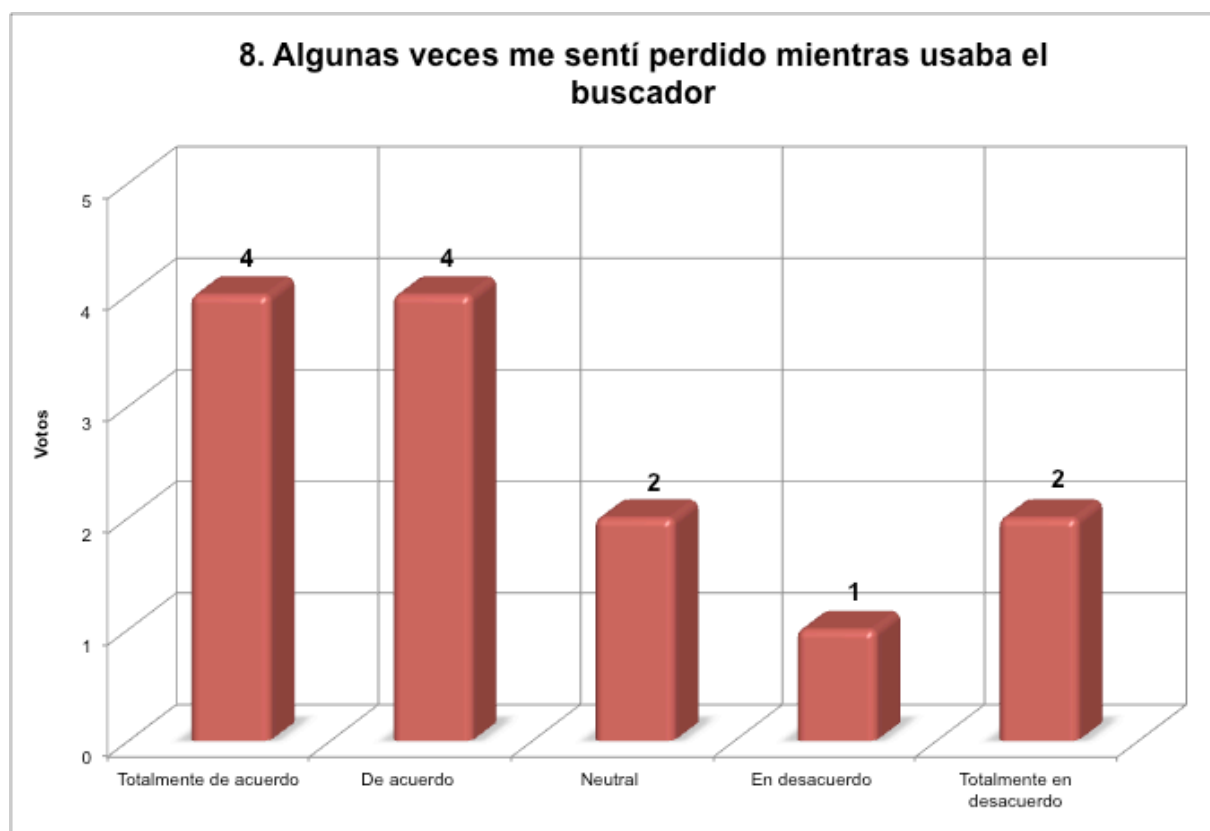
Fuente: elaboración propia

**Figura 42. Longitud de páginas**



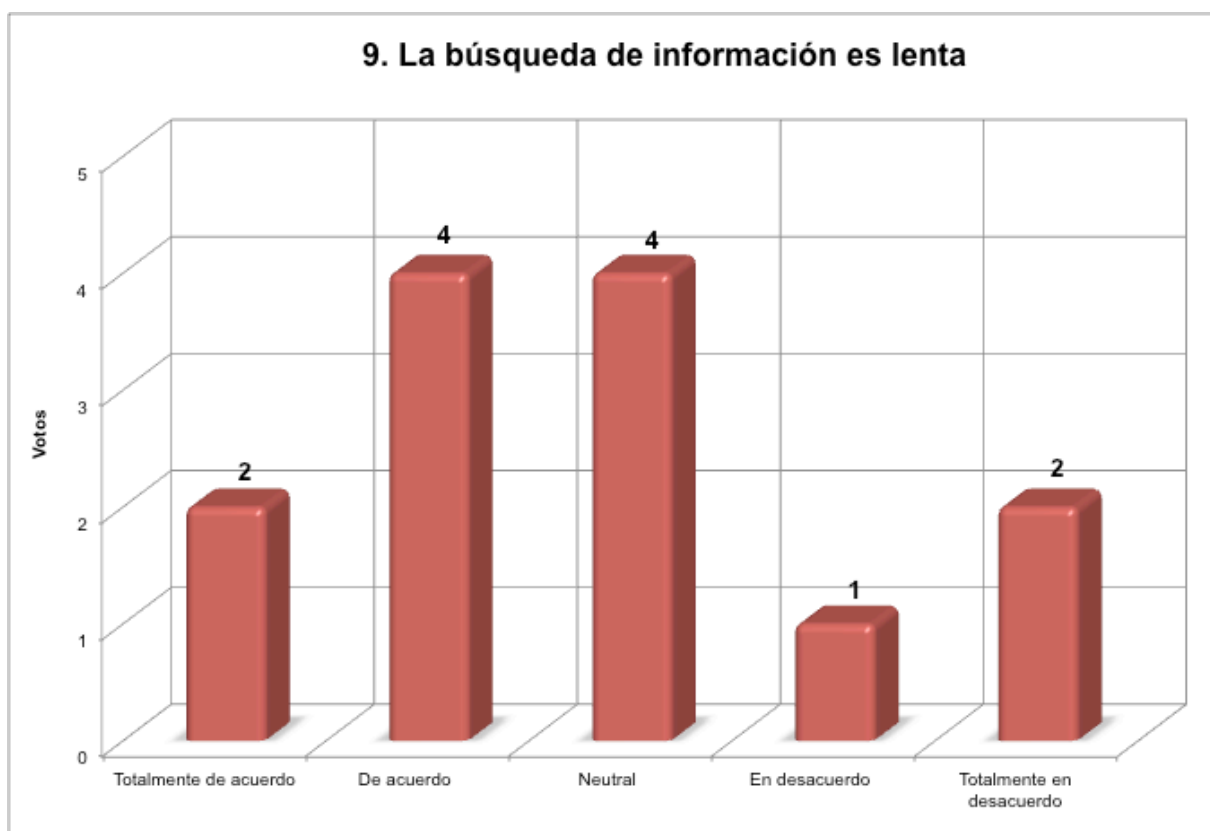
Fuente: elaboración propia

**Figura 43. Perderse en la información**



Fuente: elaboración propia

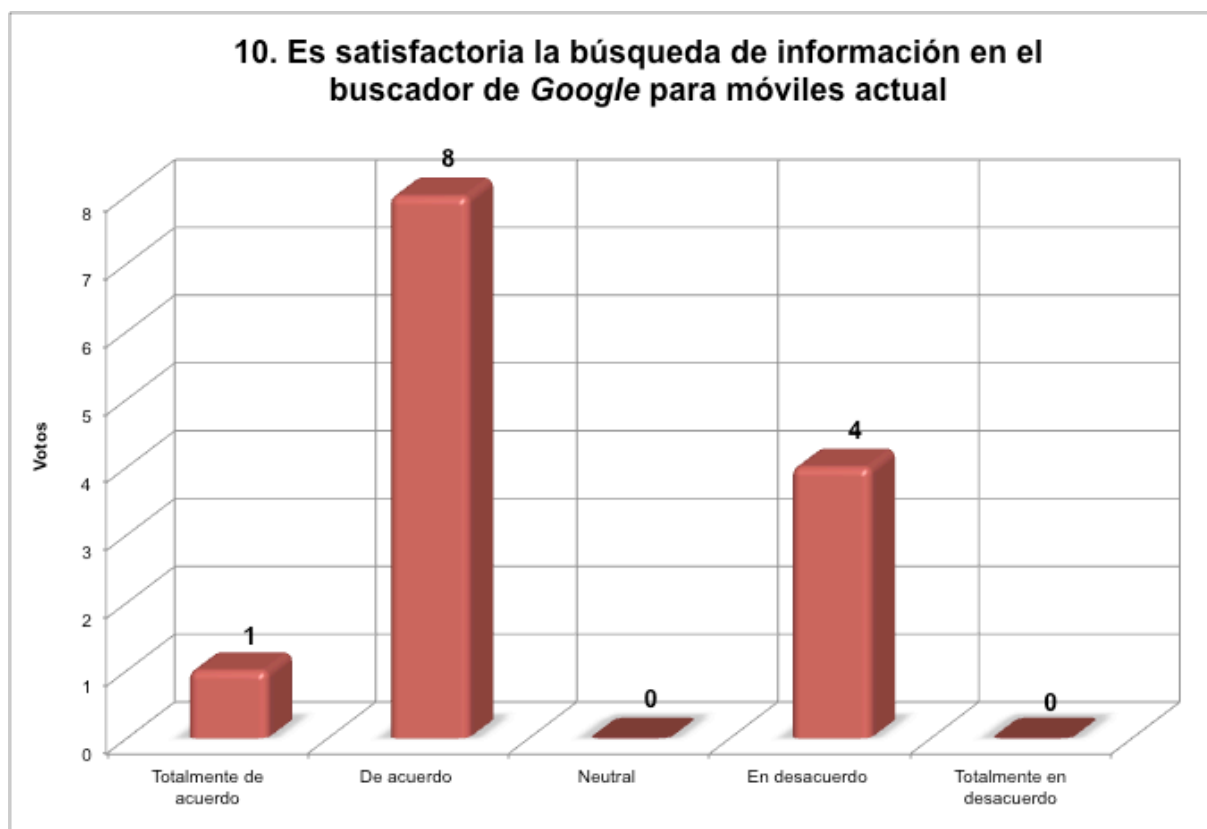
**Figura 44. Lentitud en la búsqueda**



Fuente: elaboración propia



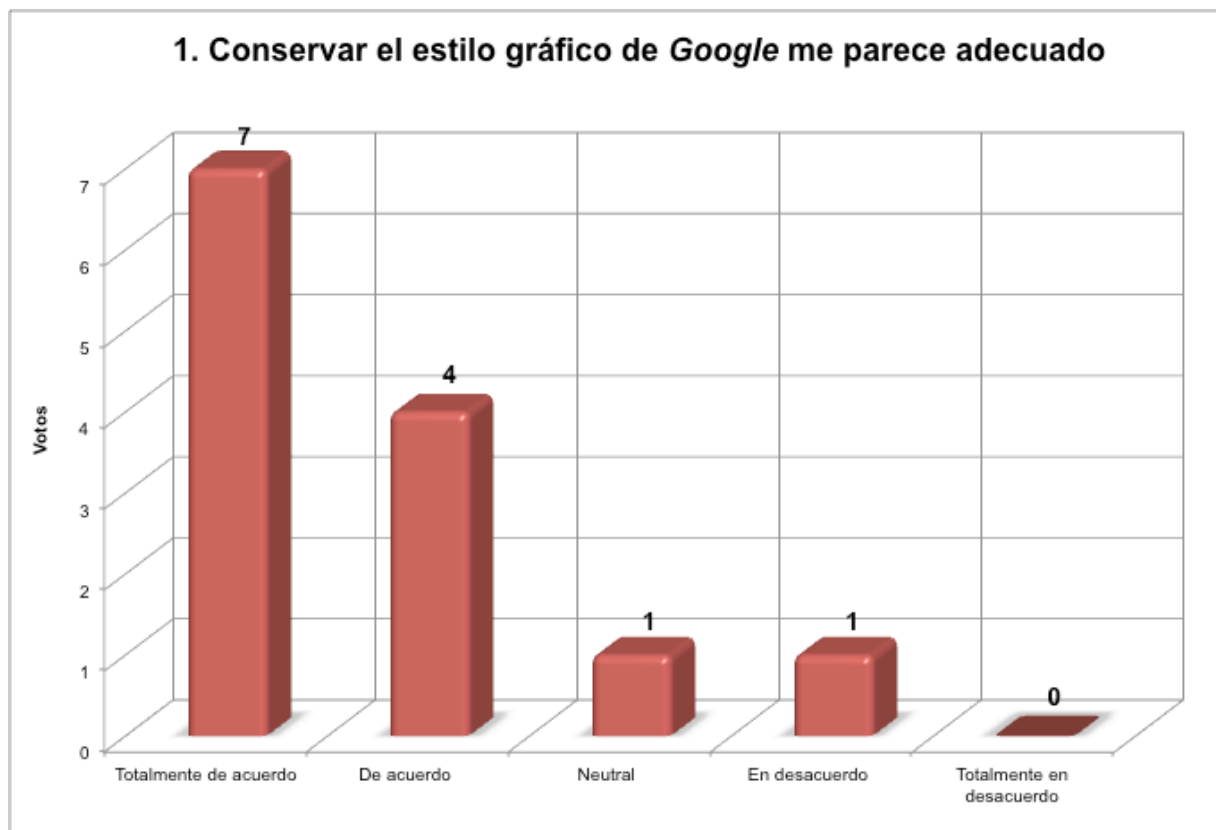
**Figura 45. Nivel de satisfacción**



Fuente: elaboración propia

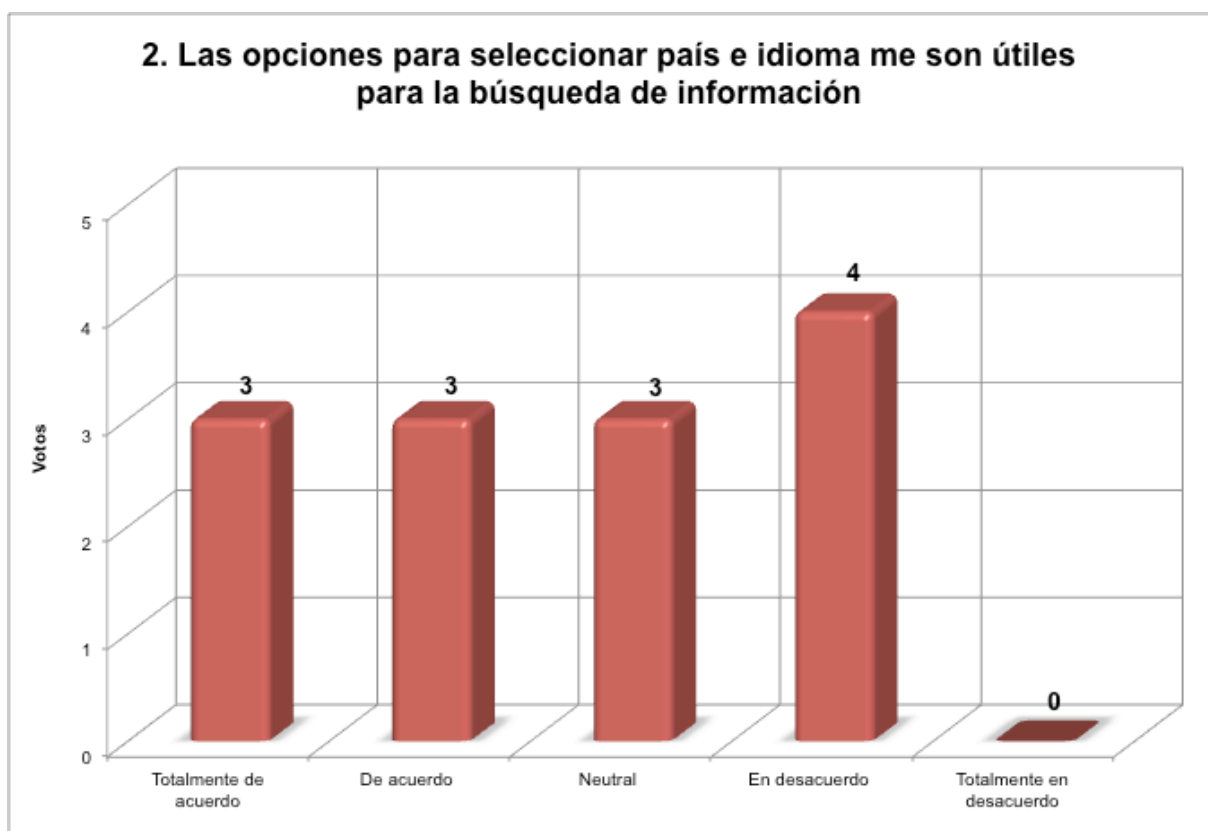
## B) PROPUESTA ADAPTADA DEL BUSCADOR DE *GOOGLE* PARA MOVILES

Figura 46. Estilo gráfico



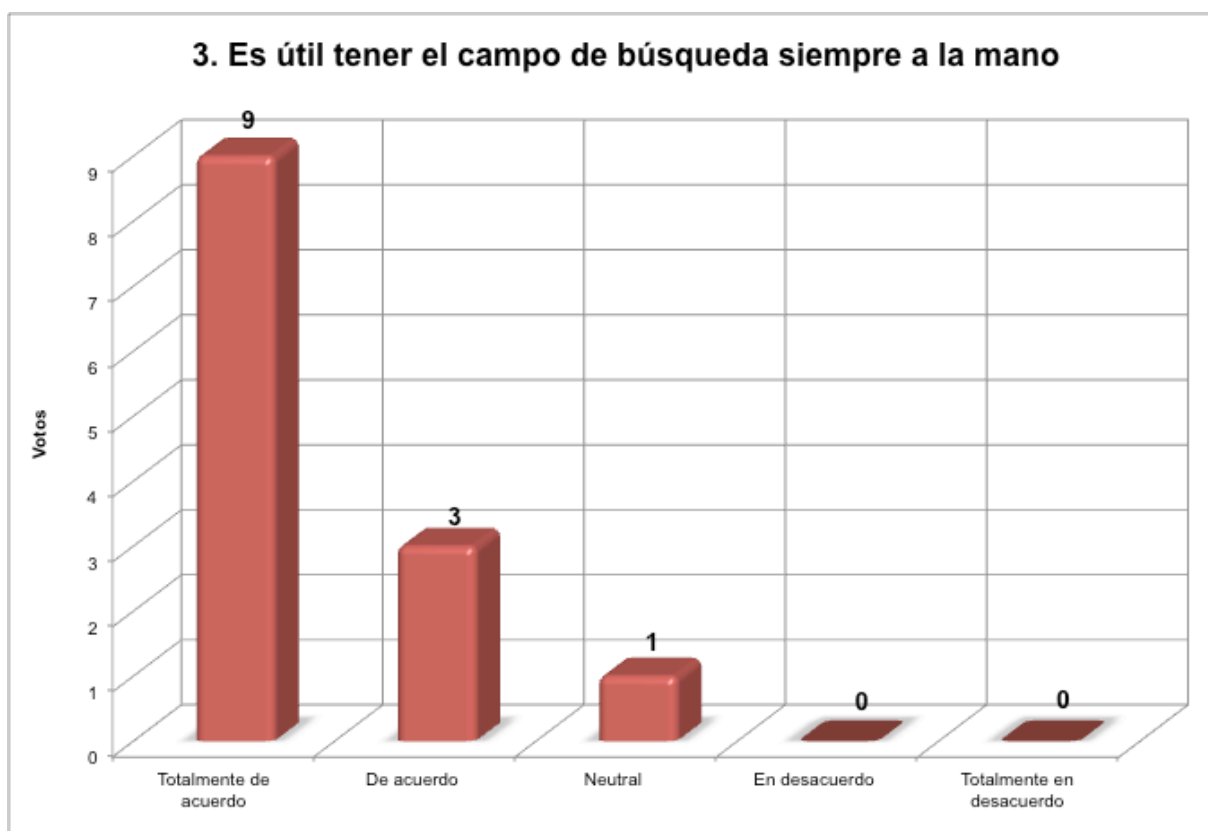
Fuente: elaboración propia

**Figura 47. País e idioma**



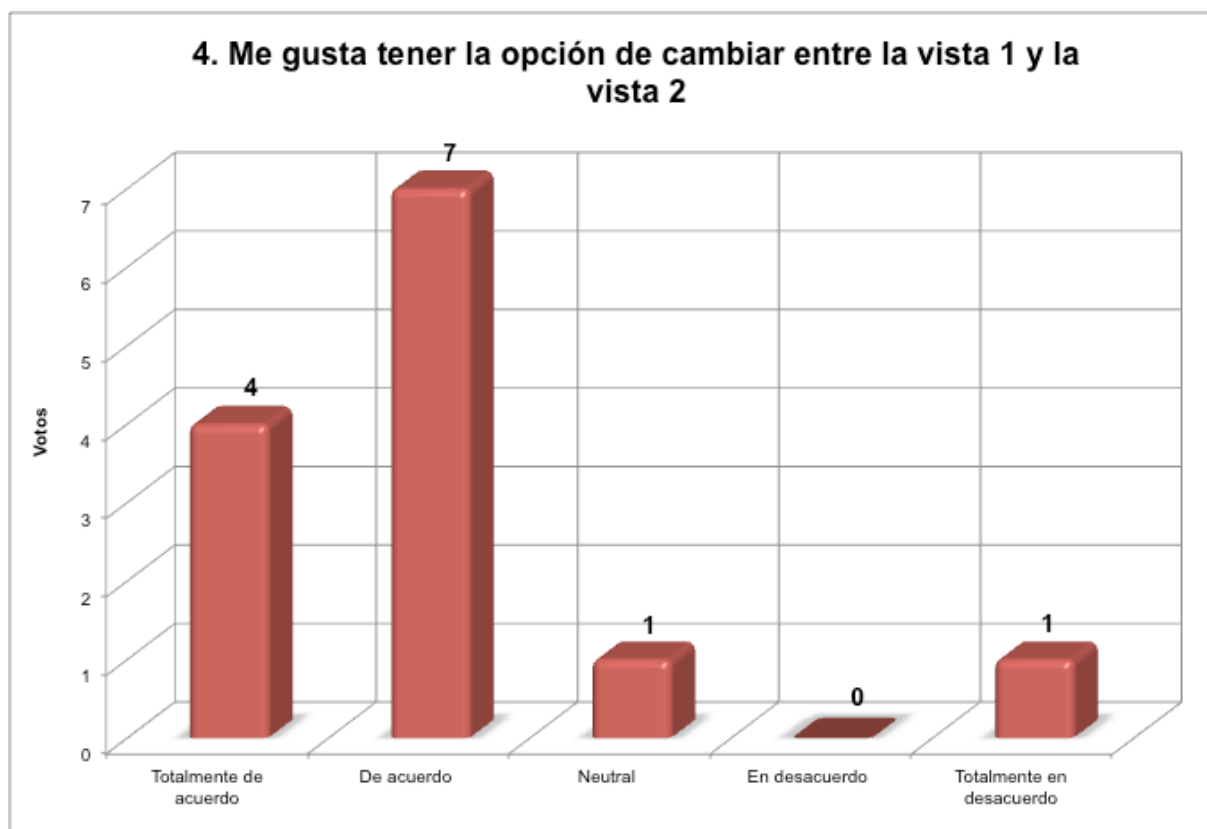
Fuente: elaboración propia

**Figura 48. Campos de búsqueda**



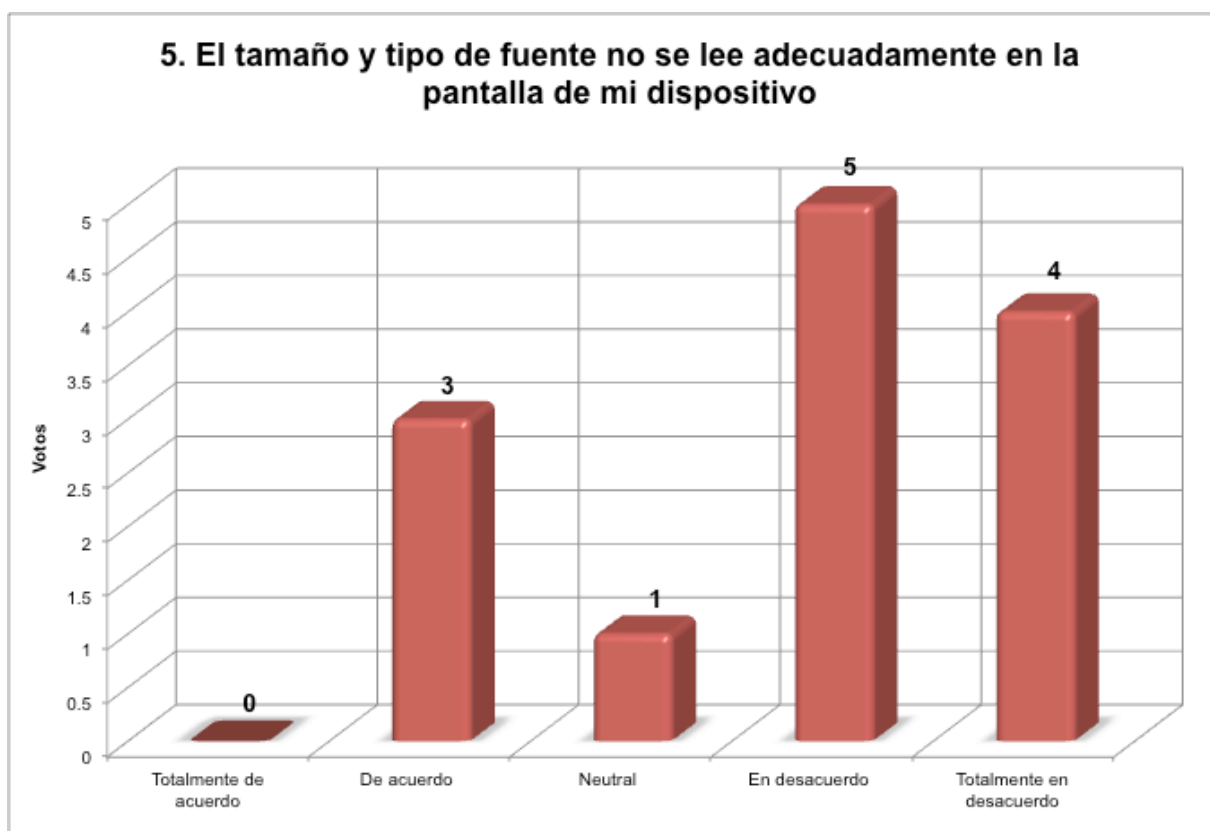
Fuente: elaboración propia

**Figura 49. Cambiar entre vista 1 y vista 2**



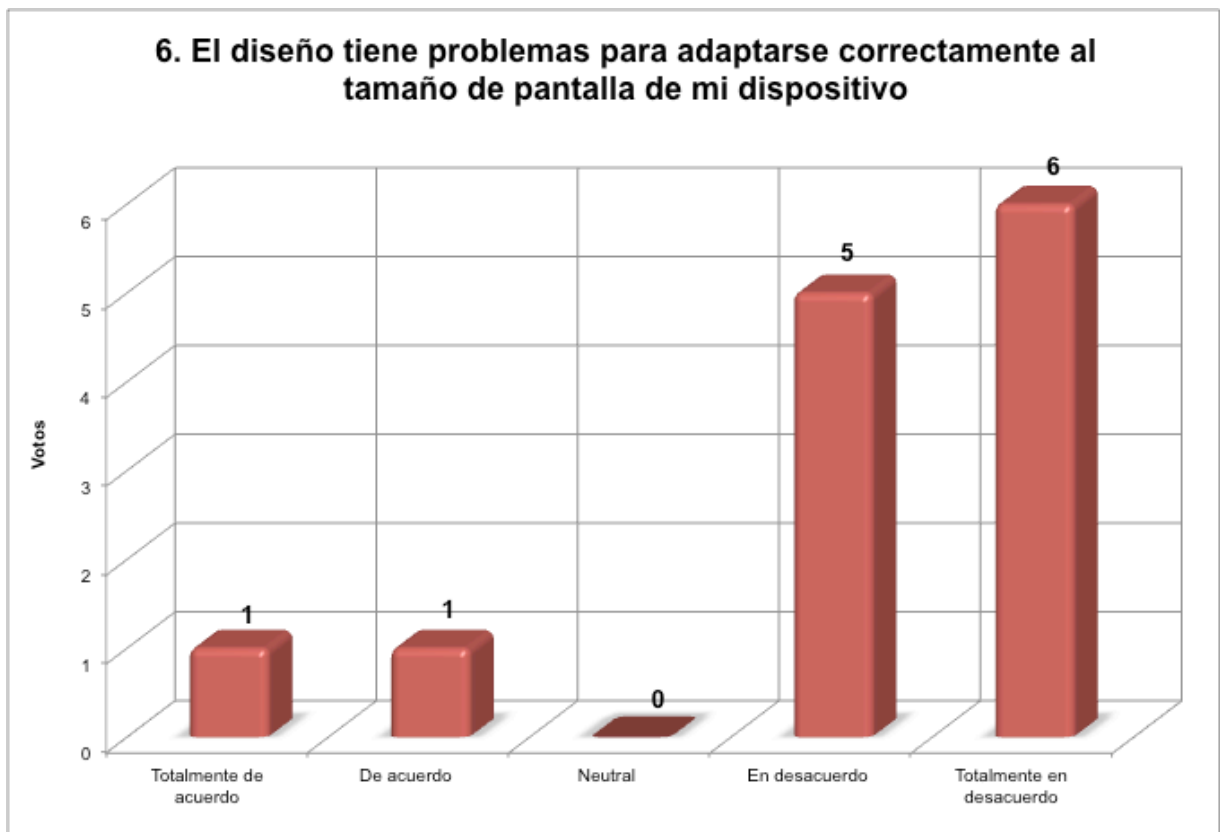
Fuente: elaboración propia

**Figura 50. Tamaño y tipo de fuente**



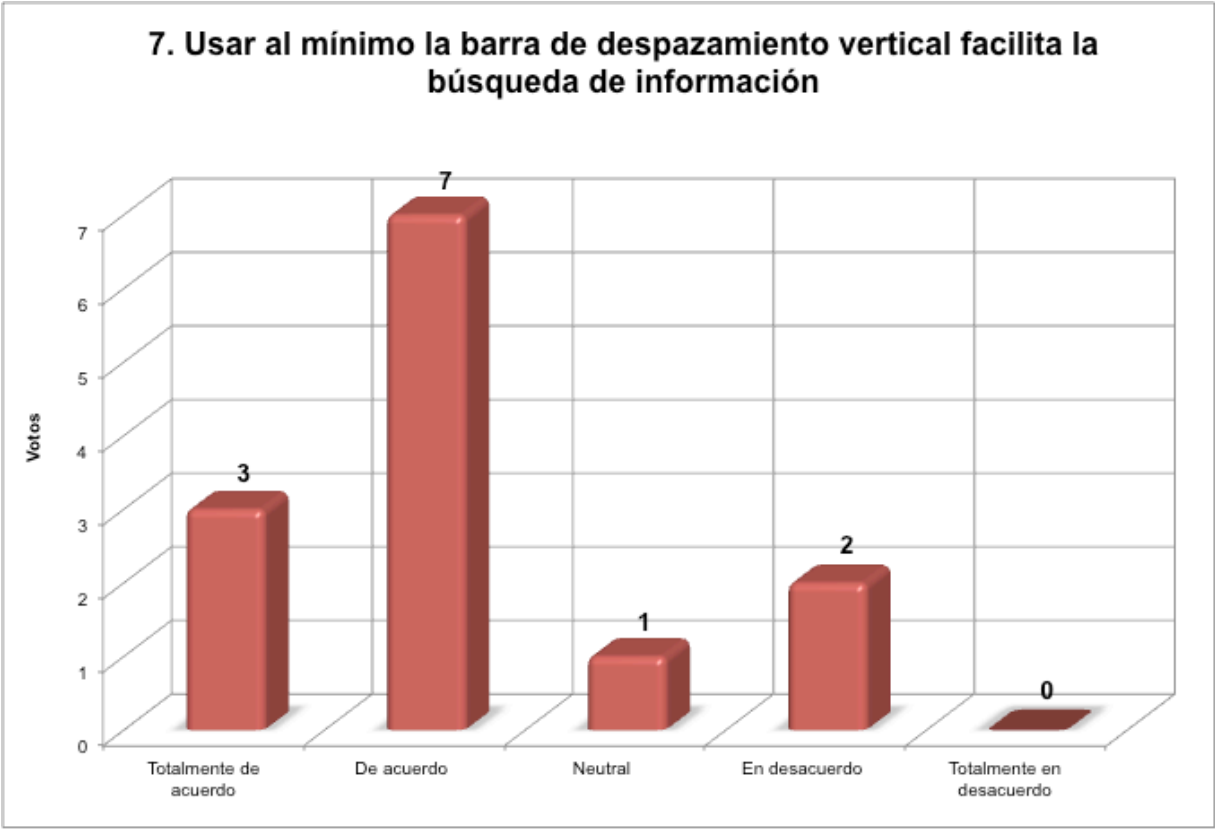
Fuente: elaboración propia

**Figura 51. Adaptación del tamaño**



Fuente: elaboración propia

Figura 52. Desplazamiento vertical

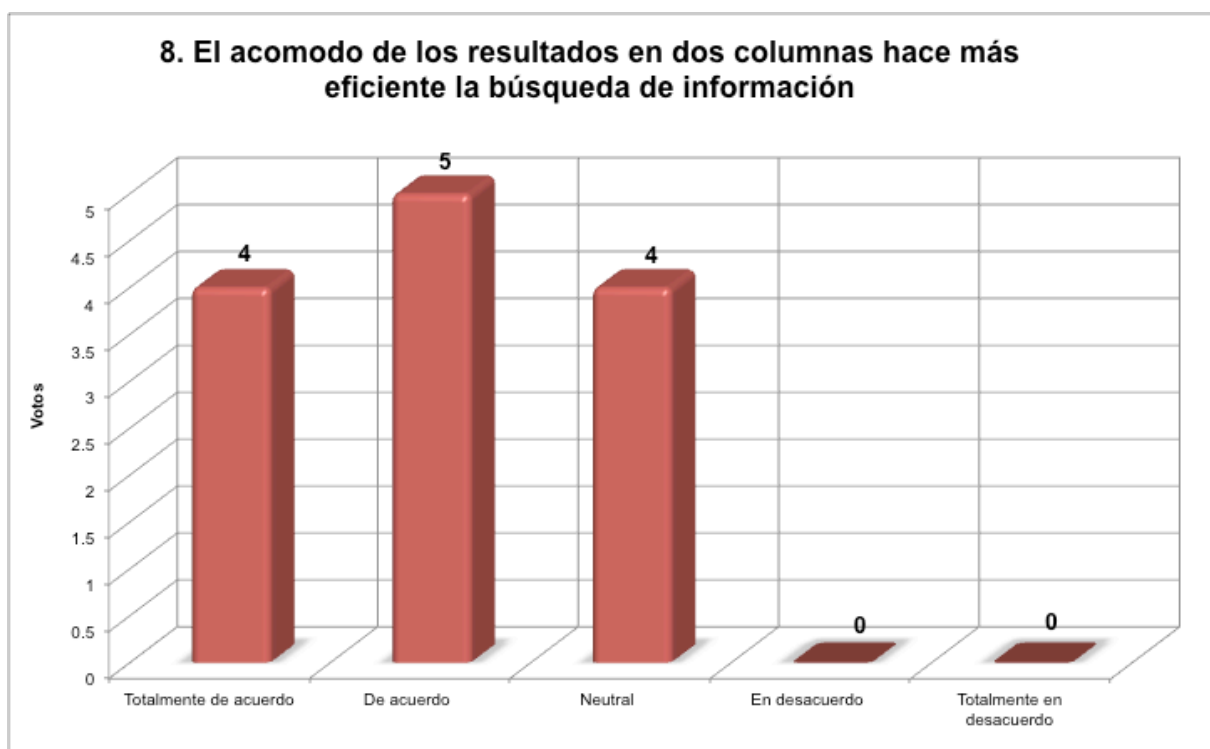


Fuente: elaboración propia



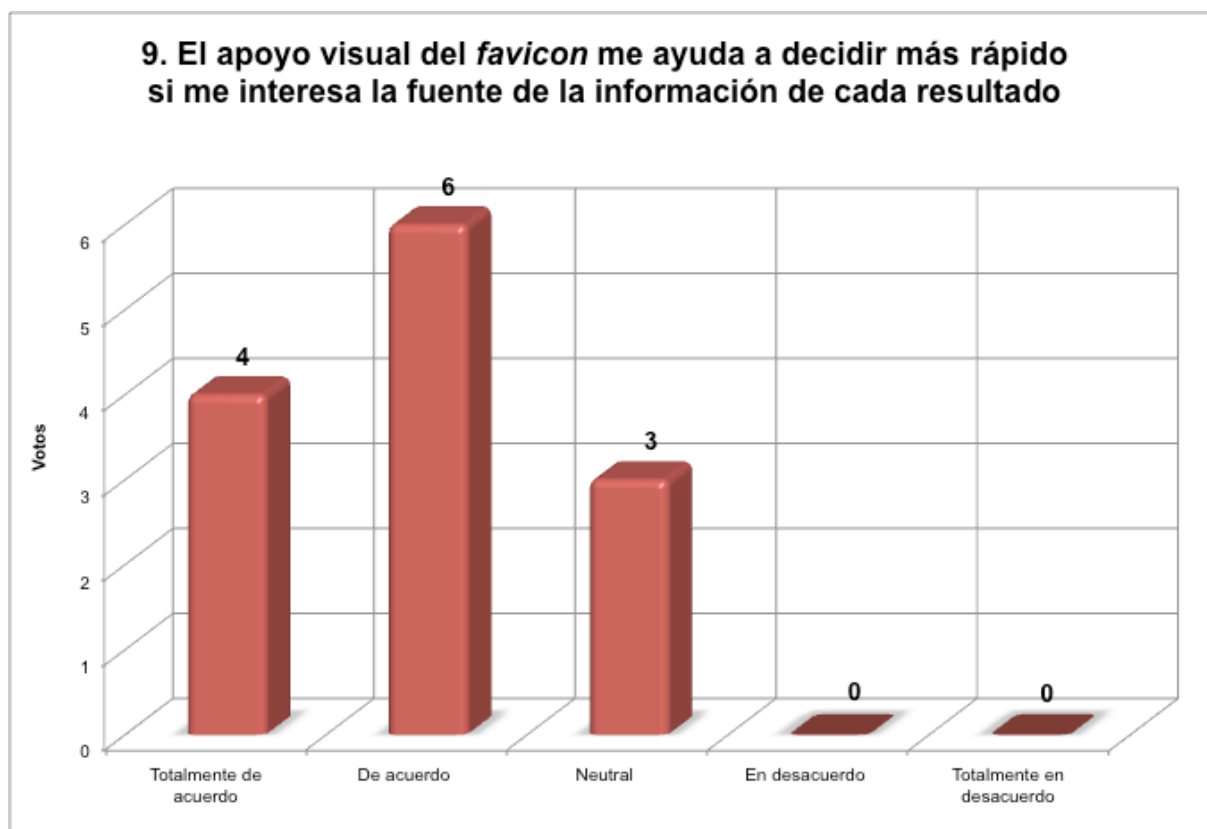
## VISTA 1

Figura 53. Acomodo en dos columnas



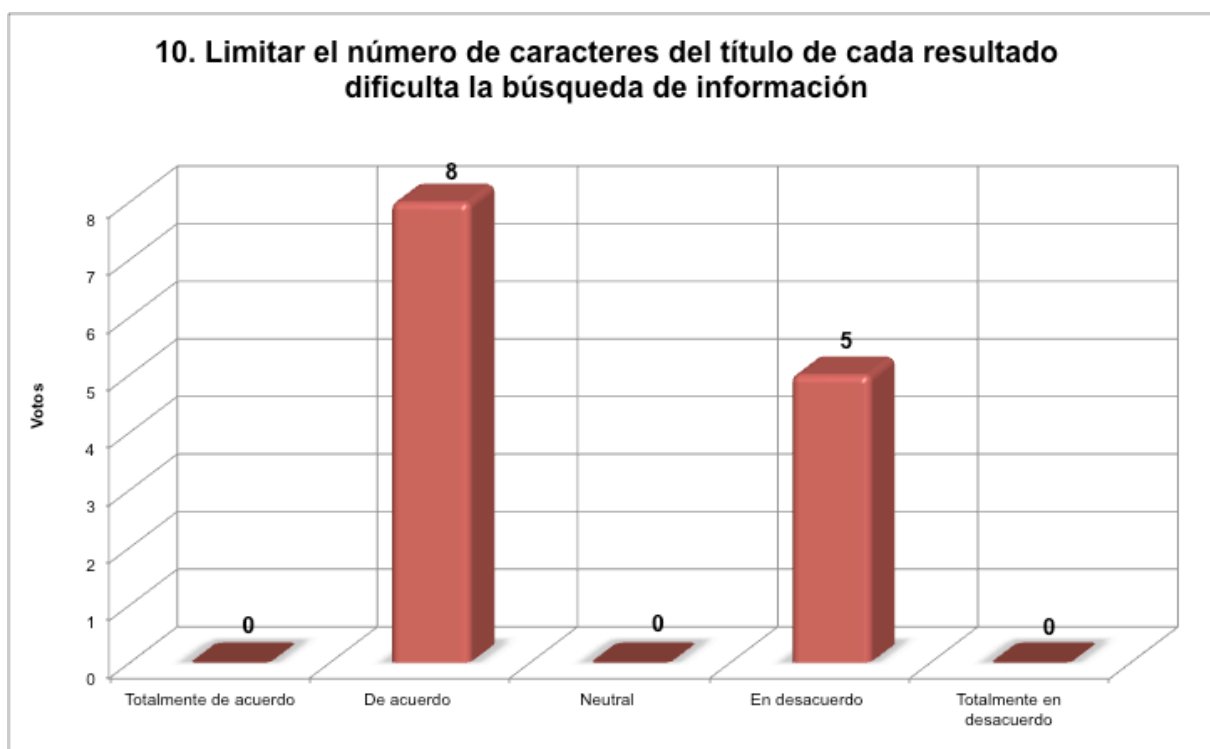
Fuente: elaboración propia

**Figura 54. Uso del *favicon***



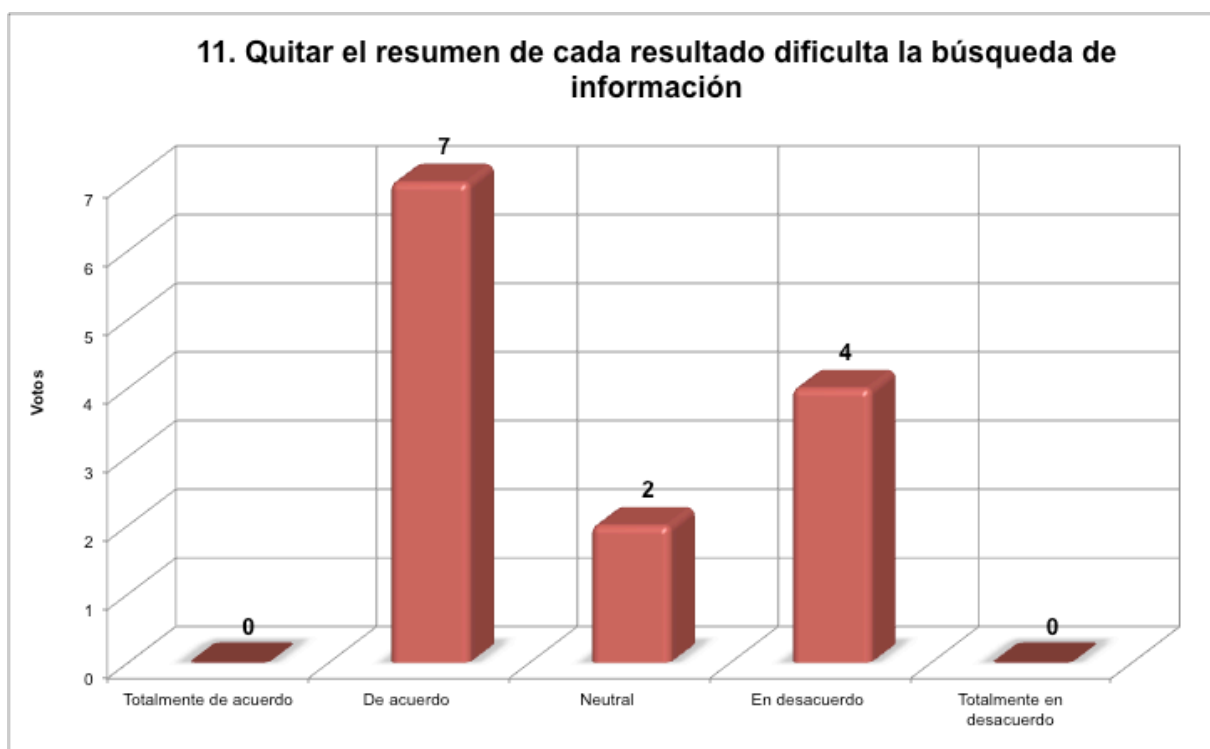
Fuente: elaboración propia

**Figura 55. Número de caracteres del título**



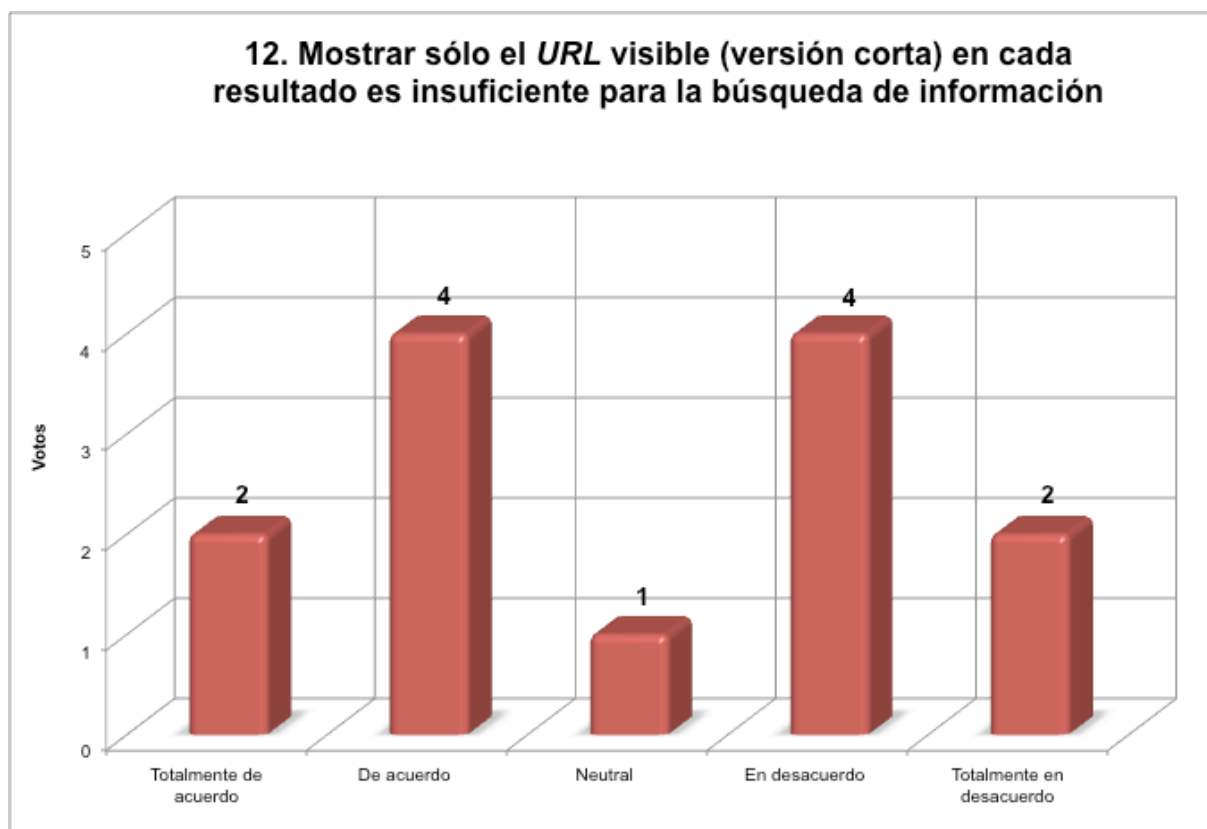
Fuente: elaboración propia

**Figura 56. Resumen de resultados**



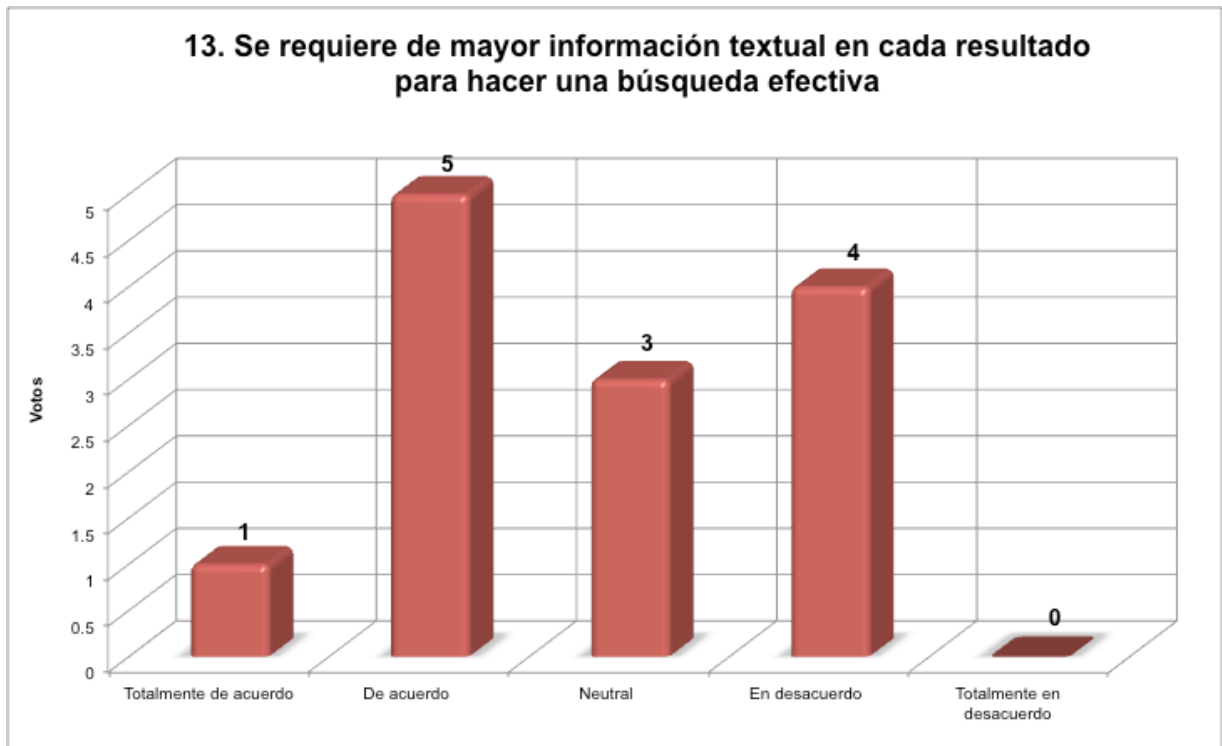
Fuente: elaboración propia

**Figura 57. URL visible**



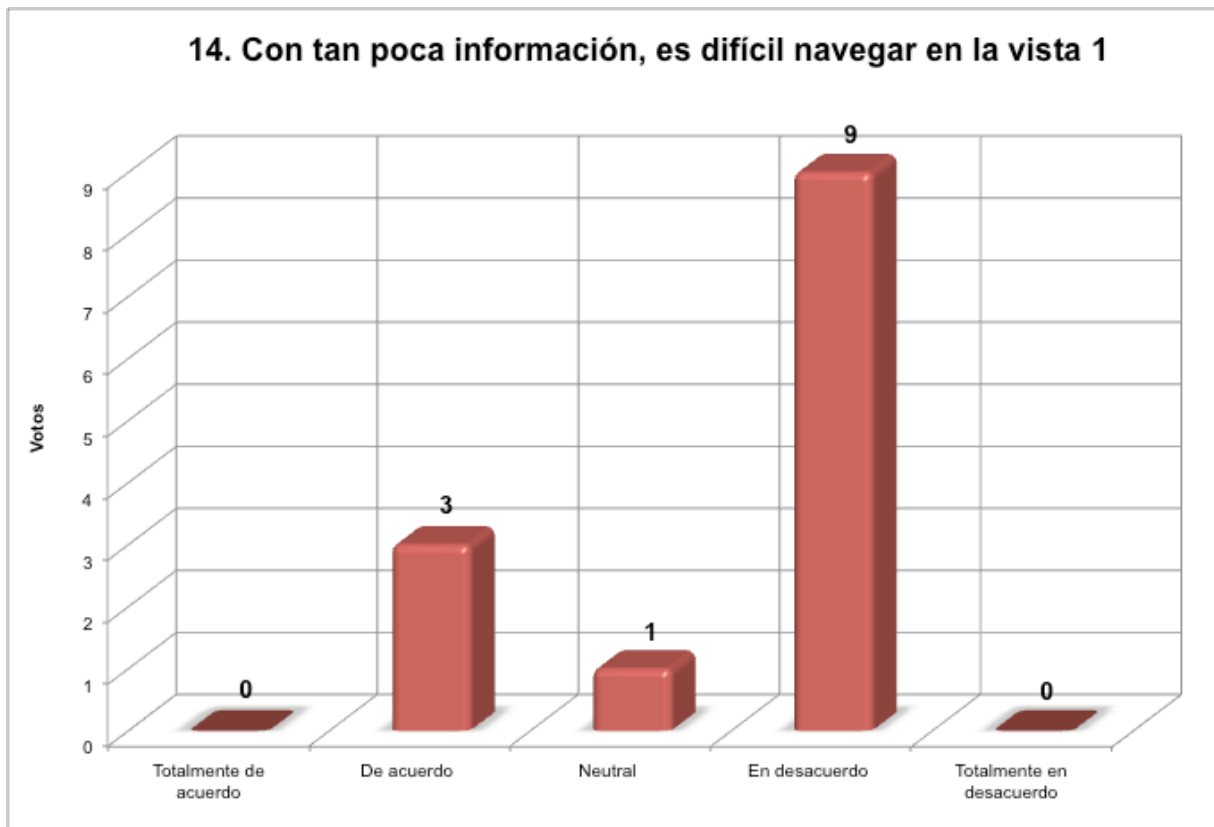
Fuente: elaboración propia

**Figura 58. Mayor información textual**



Fuente: elaboración propia

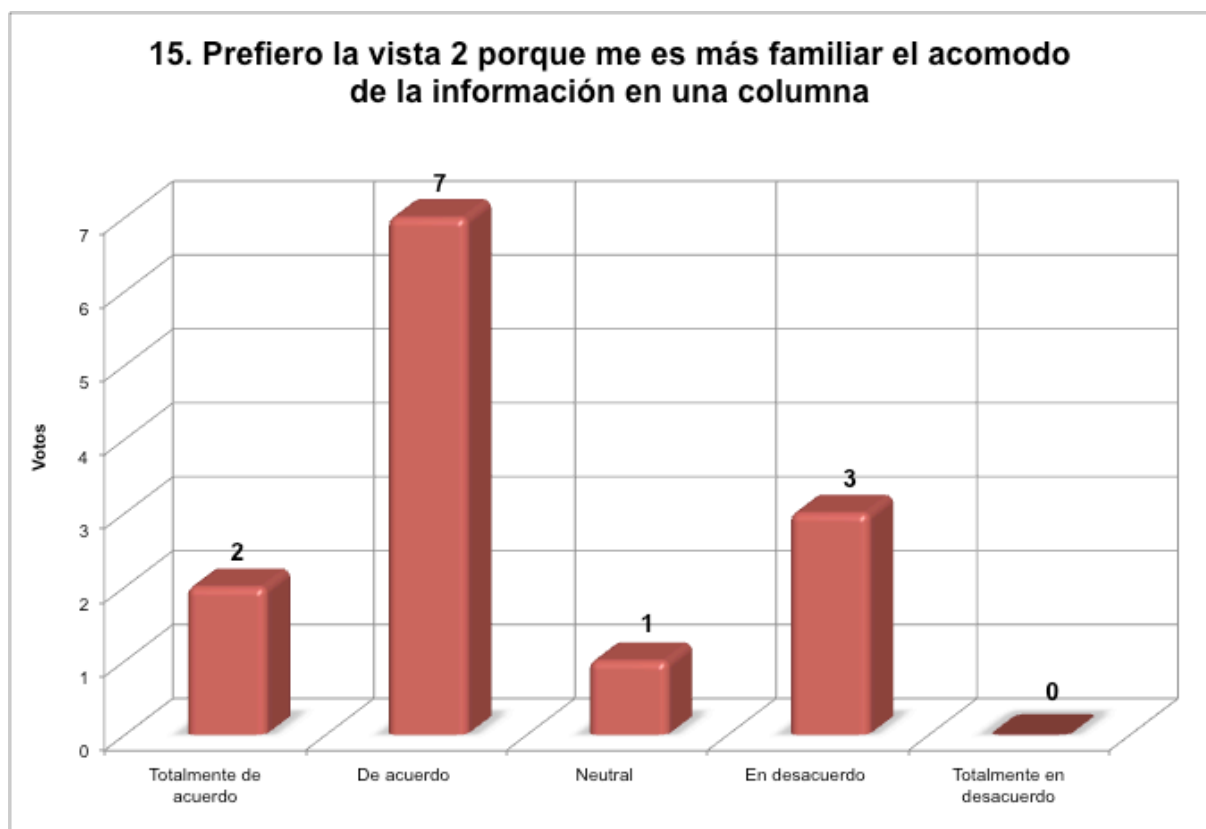
**Figura 59. Navegación en vista 1**



Fuente: elaboración propia

## VISTA 2

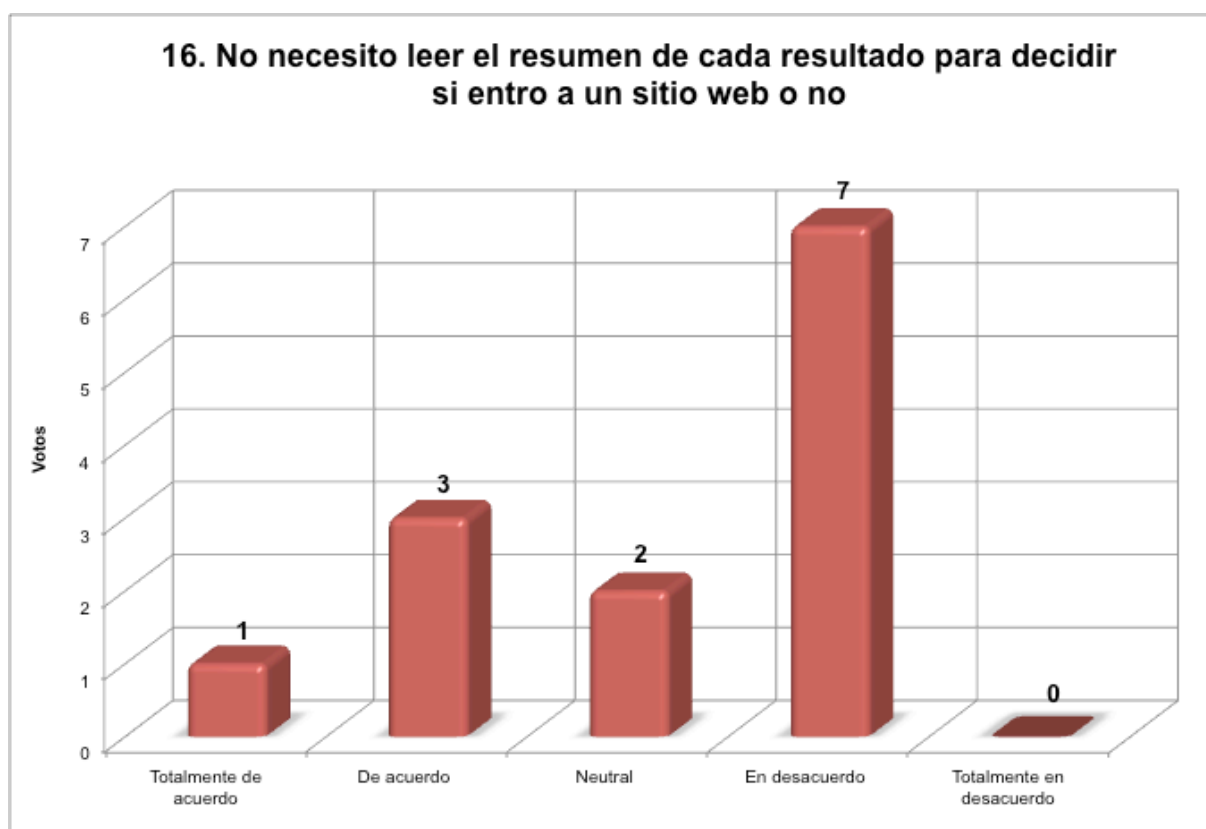
Figura 60. Preferencias vista 2



Fuente: elaboración propia

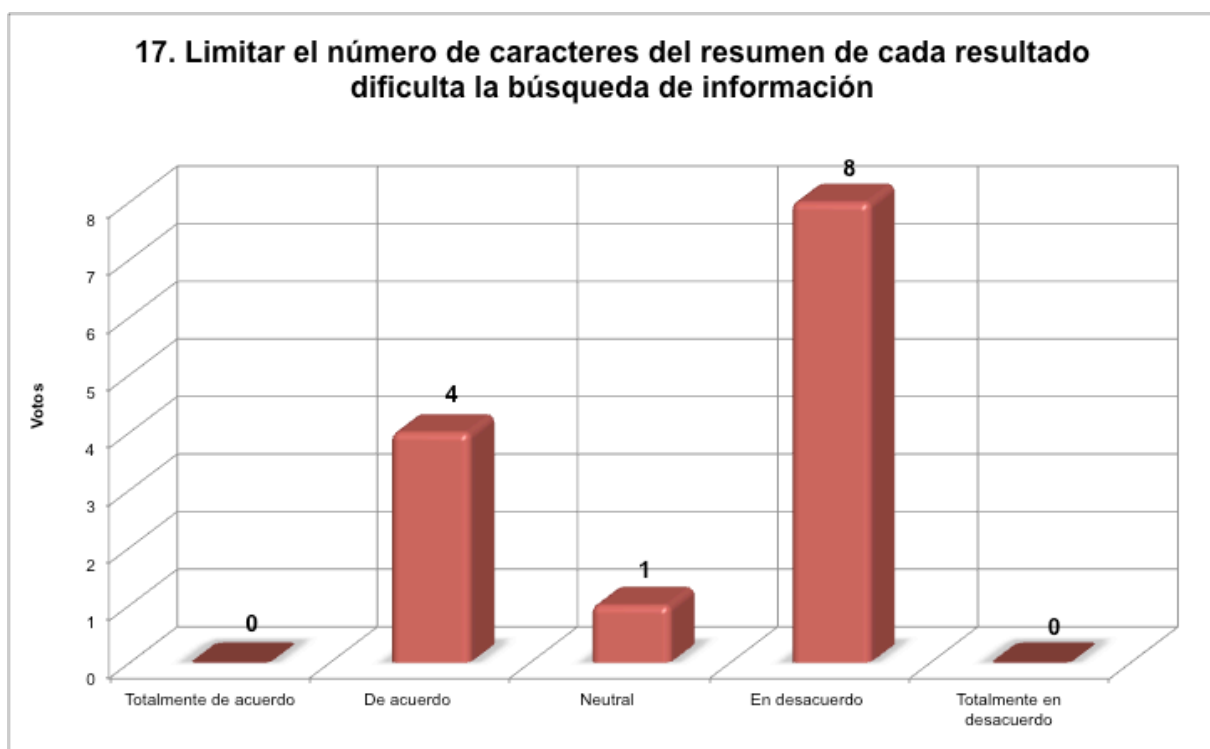


**Figura 61. Decisión para entrar a un sitio**



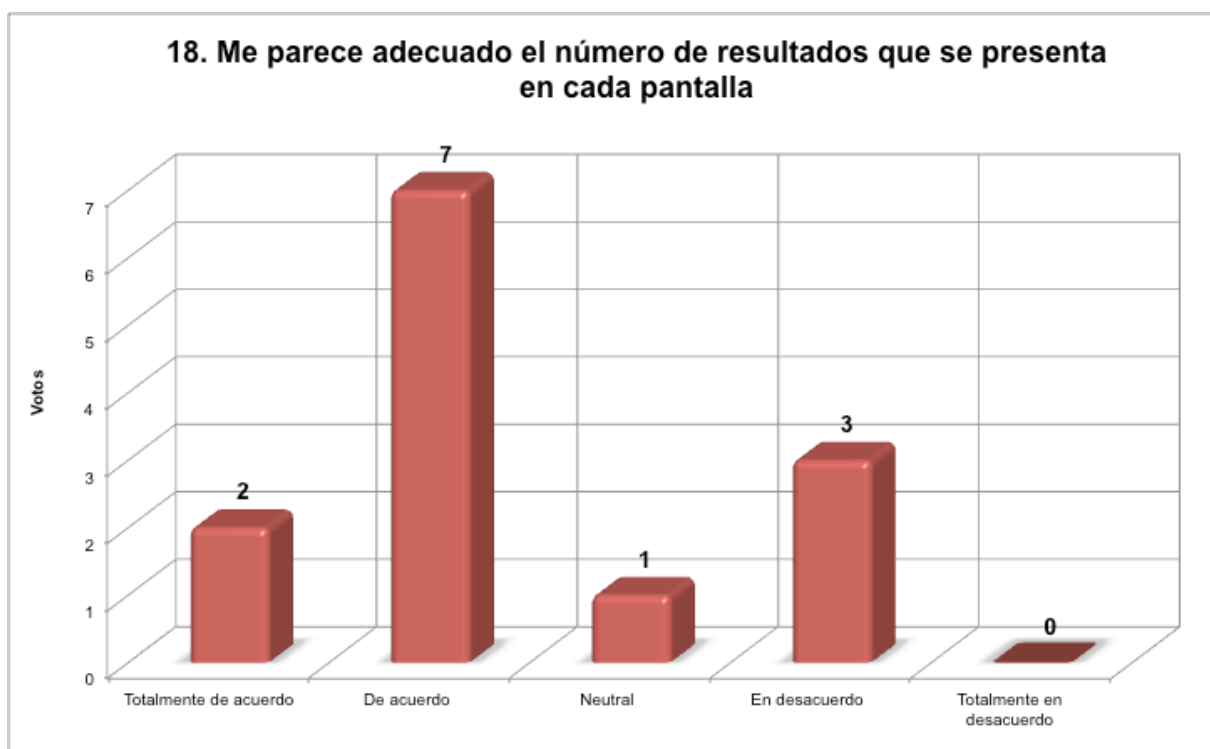
Fuente: elaboración propia

**Figura 62. Limitar el número de caracteres**



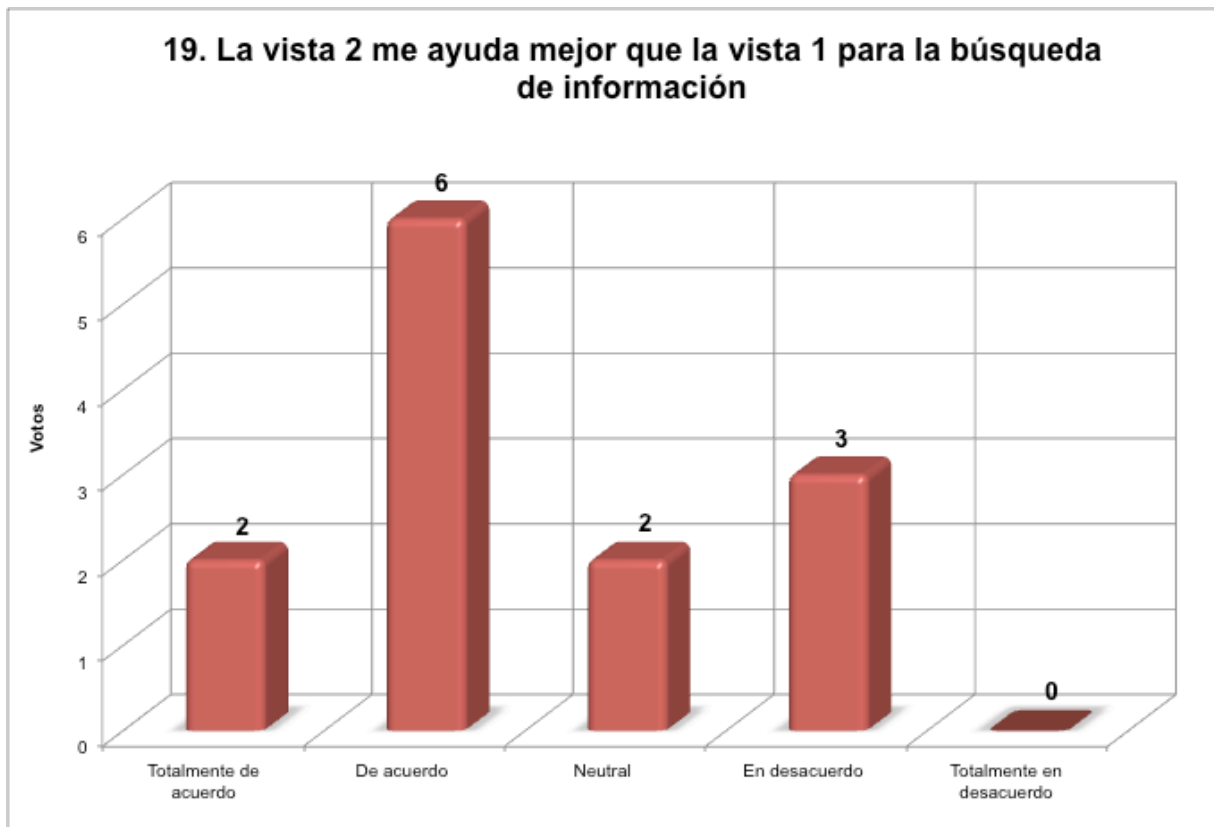
Fuente: elaboración propia

**Figura 63. Número de resultados**



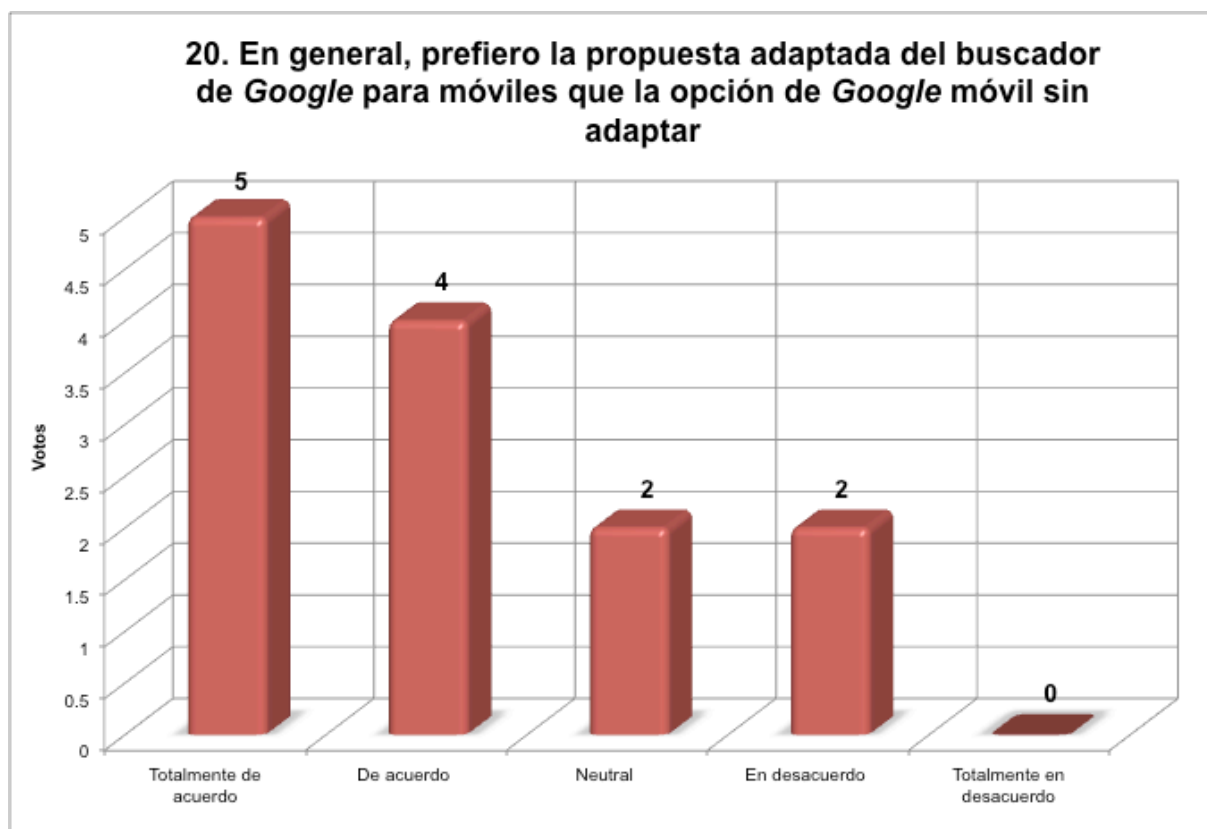
Fuente: elaboración propia

**Figura 64. Selección entre vista 1 y vista 2**



Fuente: elaboración propia

**Figura 65. Selección entre versión adaptada y sin adaptar**



Fuente: elaboración propia

# **CURRÍCULUM VÍTAE**

## **CURRÍCULUM VÍTAE**

### **Araceli Granados García**

Con formación en Diseño de la Comunicación Gráfica y especialista en Hipermedios en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, se ha dedicado desde el inicio de su carrera profesional al área del diseño web desarrollando sitios para que diversas empresas e instituciones tengan presencia en Internet, lo que le ha dado experiencia también en temas relacionados con dominios, hospedaje web y nuevas tecnologías.

Uno de sus principales temas de interés además del diseño *web*, es la aplicación de la tecnología móvil y de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) en los procesos de enseñanza-aprendizaje, incluida la educación a distancia, por lo que entre su actualización profesional reciente se encuentra el diplomado a distancia titulado “Gestión del conocimiento en ambientes educativos asistidos por TIC” y el curso a distancia “El asesor en línea” impartidos por la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia de la Universidad Nacional Autónoma de México; además está colaborando como experta en contenidos para el desarrollo de asignaturas en la modalidad a distancia de la Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual de dicha universidad.

Ha participado como ponente en el XXIII Congreso Nacional y IX Congreso Internacional de Informática y Computación 2010 en Puerto Vallarta, Jalisco con el tema “Caracterización de usuarios móviles para la adaptación de contenidos web”; en el 1er. Coloquio Jóvenes Investigadores en Diseño 2010 organizado por el Posgrado en Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Azcapotzalco con el tema “Acceso a contenidos web desde dispositivos móviles”; y en el IX Exposimposium de Diseño Gráfico y Publicitario “Rosa Mexicano” organizado por el Centro de Estudios de las Américas, A.C. en Mérida Yucatán con el tema “*Flash* o *CSS*”

Actualmente trabaja como profesora de asignatura en la Universidad Nacional Autónoma de México y como profesora de cátedra en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey; también continúa trabajando como diseñadora independiente en la planeación y desarrollo de proyectos web.

Datos de contacto:

E-mail: [araceli@aojimoto.com.mx](mailto:araceli@aojimoto.com.mx)

Twitter: @AraGranados

Móvil: 044 55 5106 8705